Bauer Gear Motor GmbH
Eberhard-Bauer-Strasse 36-60
73734 Esslingen am Neckar



Betriebsanleitung
BA 168 DE - Edition 06/11

ORIGINALFASSUNG



Diese Dokumente sind zusammen mit dem Antrieb aufzubewahren.
Weitere Dokumentationen finden Sie unter www.bauergears.com



EG-Konformitätserklärung

nach Niederspannungs-Richtlinie 2006/95/EG
für Getriebemotoren aller Stromarten und Getriebebauarten

B 010.0800-01 Stand: 11/06

File : KonfErkl_NSR_B010_0800_01_DE.doc

Bauer Gear Motor GmbH
Postfach 10 02 08
D-73726 Esslingen
Eberhard-Bauer-Str. 36-60
D-73734 Esslingen
Telefon: (0711) 35 18 0
Telefax: (0711) 35 18 381
e-mail: info@bauergears.com
Homepage: www.bauergears.com

Bauer Gear Motor GmbH
Eberhard-Bauer-Str. 36-60, D-73734 Esslingen

erklärt in alleiniger Verantwortung die Konformität der folgenden Produkte:

Elektromotoren der Baureihen
D..04, D..05, D..06, D..07; D..08, D..09, D..11, D..13, D..16, D..18, D..20, D..22, D..25, D..28
E..04, E..05, E..06, E..07, E..08, E..09
S..06, S..08, S..09, S..11, S..13

ggf. in Verbindung mit:

Getriebe der Baureihen:
Stirnradgetriebe BG.., Flachgetriebe BF.., Kegelradgetriebe BK.., Schneckengetriebe BS..,
Elektrohängebahnen-Getriebe BM..

mit den Anforderungen der Europäischen Richtlinie(n) in ihrer aktualisierten Fassung
Niederspannungsrichtlinie - 2006/95/EG
betreffend elektrische Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen

nachgewiesen durch die Einhaltung folgender harmonisierter Normen:

Drehende elektrische Maschinen:

EN 60034-1:2004	Teil 1: Bemessung und Betriebsverhalten
EN 60034-5:2001	Teil 5: Schutzarten (IP-Code)
EN 60034-6:1993	Teil 6: Kühlverfahren (IC-Code)
EN 60034-8:2002	Teil 8: Anschlussbezeichnungen und Drehsinn
EN 60034-9:2005	Teil 9: Geräuschgrenzwerte
EN 60 529:1991	Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)

Hinweise:

Die Sicherheitshinweise der mitgelieferten Produktdokumentation (z. B. Betriebsanleitung) sind zu beachten.

Esslingen, Datum der Erstausgabe 01.07.1999

Bauer Gear Motor GmbH

i.V. Hanel
(Leiter IM)

i.V. Dipl.-Ing. Eiffler
(Leiter EE)

Diese Erklärung beinhaltet keine Zusicherung von Eigenschaften im Sinne der Produkthaftung. Hersteller und Bevollmächtigter für die Dokumentation ist die Firma Bauer Gear Motor GmbH

Erfüllungsort und Gerichtsstand: 73734 Esslingen
Sitz: Esslingen-Neckar
Registergericht: Amtsgericht Stuttgart HRB 736269
Geschäftsführer: Karl-Peter Simon
USt-IdNr.: DE 276650470 · Steuer Nr. 59330/13048

Bankverbindungen:
Kreissparkasse Esslingen (BLZ 611 500 20) Nr. 101551300
BIC/SWIFT: ESSLDE66 IBAN: DE85 6115 0020 0101 5513 00
Commerzbank Esslingen (BLZ 611 400 71) Nr. 700408800
BIC/SWIFT: COBADEFF611 IBAN: DE21 6114 0071 0700 4088 00

Sicherheits-Hinweise für den Betrieb von Getriebemotoren

(gemäß Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EG)

Allgemein
Diese Sicherheitshinweise gelten zusätzlich zu der jeweiligen produktspezifischen Betriebsanleitung und müssen aus Sicherheitsgründen in jedem Fall besonders beachtet werden.
Die Sicherheitshinweise dienen dem Schutz von Personen und Sachen vor Schäden und Gefahren, die sich aus unsachgemäßem Einsatz, falscher Bedienung, unzureichender Wartung oder sonstiger fehlerhafter Behandlung von elektrischen Antrieben in industriellen Anlagen ergeben können. Niederspannungsmaschinen haben rotierende und u. U. auch bei Stillstand spannungsführnde Teile sowie möglicherweise heiße Oberflächen. Warn- und Hinweisschilder an der Maschine sind unbedingt zu beachten. Einzelheiten enthalten unsere ausführlichen Betriebsanleitungen. Sie werden bei der Lieferung der Maschine mitgeschickt und können auf Wunsch unter Angabe des Motortyps auch separat angefordert werden.

1 Personal
Alle erforderlichen Arbeiten an elektrischen Antrieben, insbesondere auch Planungsarbeiten, Transport, Montage, Installation, Inbetriebnahme, Wartung, Reparatur, dürfen ausschließlich durch ausreichend qualifiziertes Personal (z.B. Elektrofachkräfte nach EN 50 110-1/DIN VDE 0105 ausgeführt werden, das u. a. die mitgelieferten Betriebsanleitungen und übrigen Unterlagen der Produktdokumentation bei allen entsprechenden Arbeiten zur Verfügung hat und verpflichtet ist, diese konsequent zu beachten. Diese Arbeiten sind durch verantwortliche Fachkräfte zu kontrollieren. Qualifiziertes Personal sind Personen, die aufgrund ihrer Ausbildung, Erfahrung und Unterweisung sowie ihrer Kenntnisse über einschlägige Normen, Bestimmungen, Unfallverhütungsvorschriften und Betriebsverhältnisse von dem für die Sicherheit der Anlage Verantwortlichen berechtigt worden sind, die jeweils erforderlichen Tätigkeiten auszuführen und dabei mögliche Gefahren erkennen und vermeiden können. Unter anderem sind auch Kenntnisse über Erste-Hilfe-Maßnahmen und die örtlichen Rettungseinrichtungen erforderlich.
Nicht qualifiziertem Personal ist das Arbeiten an den Getriebemotoren zu untersagen.

2 Bestimmungsgemäße Verwendung unter Beachtung der einschlägigen technischen Vorschriften
Diese Maschinen sind für gewerbliche Anlagen bestimmt, falls nichts anderes ausdrücklich vereinbart wurde. Sie entsprechen den Normen der Reihe EN 60034 / DIN VDE 0530. Der Einsatz im Ex-Bereich ist verboten, sofern nicht ausdrücklich hierfür vorgesehen (Zusatzhinweise beachten). Falls im Sonderfall -- bei Einsatz in nicht gewerblichen Anlagen -- erhöhte Anforderungen gestellt werden (z.B. Berührungsschutz gegen Kinderfinger), sind diese Bedingungen bei der Aufstellung anlagenseitig sicherzustellen. Die Maschinen sind für Umgebungstemperaturen von -20°C bis +40°C sowie Aufstellungshöhen bis 1000 mNN bemessen. Abweichende Angaben auf dem Leistungsschild unbedingt beachten. Die Bedingungen am Einsatzort müssen allen Leistungsschildangaben entsprechen.
Niederspannungsmaschinen sind Komponenten zum Einbau in Maschinen im Sinne der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG.
Die Inbetriebnahme ist solange untersagt, bis die Konformität des Endproduktes mit dieser Richtlinie festgestellt ist (EN 60204-1 beachten).

3 Transport, Einlagerung
Beim Transport der elektrischen Antriebe müssen die Ringschrauben -- soweit konstruktiv vorgesehen -- bis zu Ihrer Auflagefläche fest angezogen sein. Sie dürfen nur für den Transport der Antriebseinheit, nicht aber für das gemeinsame Anheben der Antriebseinheit mir der angetriebenen Maschine benutzt werden. Nach der Auslieferung festgestellte Beschädigungen dem Transportunternehmen sofort mitteilen; die Inbetriebnahme ist ggf. auszuschließen.
Werden Antriebe eingelagert, auf eine trockene, staubfreie und schwingungsarme (veff < 0,2mm/s) Umgebung achten (Lagerstillstandsschäden). Bei längerer Einlagerungszeit verringert sich die Gebrauchsdauer der Schmiermittel und Dichtungen. Bei sehr tiefen Temperaturen (unter etwa - 20°C) besteht Bruchgefahr. Beim Ersatz der Ringschrauben sind Gesenkschmiede-Ringschrauben nach DIN 580 zu verwenden.

4 Aufstellung, Montage
Der Antrieb ist in der vorgesehenen Aufstellung mit seinem Fuß oder Flansch zu befestigen. Aufsteckgetriebe mit Hohlwelle sind unter Verwendung der vorgesehenen Hilfsmittel auf die angetriebene Welle aufzuziehen.

Achtung! Getriebemotoren entwickeln je nach Untersetzung erheblich höhere Drehmomente und Kräfte als schnell laufende Motoren entsprechender Leistung.

Befestigungsmittel, Unterbau und Drehmomentabstützung sind für die im Betrieb zu erwartenden, hohen Kräfte zu bemessen und hinreichend gegen Lockerungen zu schützen. Die Arbeitswelle(n) und ein eventuell vorhandenes zweites Motorwellenende sowie die darauf montierten Übertragungselemente (Kupplungen, Kettenräder, u.a.) sind gegen Berührung abzudecken.

5 Anschluss
Alle Arbeiten dürfen nur von qualifiziertem Fachpersonal an stillstehender Maschine im freigeschalteten und gegen Wiedereinschalter gesicherten Zustand vorgenommen werden. Dies gilt auch für Hilfsstromkreise (z. B. Stillstandsheizung).
Vorhandene Transportsicherungen vor Inbetriebnahme entfernen.

Spannungsfreiheit prüfen!
Der Klemmenkasten darf nur geöffnet werden, wenn sichergestellt ist, dass der Strom abgeschaltet ist. Die Angaben über Spannung und Frequenz auf dem Leistungsschild müssen mit der Netzspannung unter Beachtung der Klemmenschaltung übereinstimmen. Überschreiten der Toleranzen nach EN 60034 / DIN VDE 0530, d. h. Spannungen ±5%, Frequenz ±2%, Kurvenform, Symmetrie erhöht die Erwärmung und verringert die Lebensdauer.

Beigelegte Anschlussbilder, insbesondere bei Sonderausführungen (z.B. Polumschaltung, Thermistorschutz u.a.) sind zu beachten. Art und Querschnitt der Hauptleiter sowie der Schutzleiter und ein eventuell erforderlicher Potentialausgleich müssen den allgemeinen und örtlichen Errichtungsbestimmungen entsprechen. Bei Schaltbetrieb ist der Anlaufstrom zu berücksichtigen.

Der Antrieb ist grundsätzlich gegen Überlastung und bei Gefahr durch ungewolltes Anlaufen gegen automatische Wiedereinschaltung zu schützen.

Zum Schutz gegen Berührung von spannungsführenden Teilen ist der Klemmenkasten wieder zu verschließen.

6 Inbetriebnahme
Vor der Inbetriebnahme sind vorhandene Schutzfolien abzuziehen und möglichst die mechanische Verbindung zur angetriebenen Maschine zu lösen und die Drehrichtung im Leerlauf zu überprüfen. Dabei sind Passfedern zu entfernen oder so zu sichern, dass sie nicht herausgeschleudert werden können. Es ist darauf zu achten, dass die Stromaufnahme im belasteten Zustand den auf dem Leistungsschild angegebenen Nennstrom nicht für längere Zeit überschreitet. Der Antrieb ist nach der ersten Inbetriebnahme mindestens eine Stunde lang auf ungewöhnliche Erwärmung oder Geräusche zu beobachten.

7 Betrieb
Bei gewissen Auslegungen (z.B. unbelüftete Maschinen) können am Motorgehäuse relativ hohe Temperaturen auftreten, die aber im Rahmen der durch die Norm festgelegten Grenzen liegen. Falls solche Antriebe im Bereich einer intensiven Berührung liegen, sind sie vom Errichter oder Betreiber gegen Berühren abzudecken.

8 Federdruckbremse
Eventuell angebaute Federdruckbremsen sind Sicherheitsbremsen, die auch bei Stromausfall oder üblichem Verschleiß wirken. Ein eventuell mitgelieferter Handlüftbügel ist während des Betriebs zu entfernen. Da auch andere Bauteile versagen können, sind geeignete Sicherheitsvorkehrungen zu treffen, wenn durch eine ungebremste Bewegung Gefahr für Personen oder Sachen zu erwarten ist.

9 Wartung
Um Störungen, Gefahren und Schäden vorzubeugen, sind die Antriebe in regelmäßigen, von den Betriebsbedingungen abhängigen Abständen zu überprüfen. Die in der jeweiligen Betriebsanleitung genannten Schmierfristen für Lager und Getriebe sind einzuhalten. Abgenützte oder beschädigte Teile sind unter Verwendung von Original-Ersatzteilen oder Normteilen zu ersetzen. Bei starkem Schmutzanfall Luftwege regelmäßig reinigen. Bei allen Inspektions- und Wartungsarbeiten Abschnitt 5 und Angaben in der detaillierten Betriebsanleitung beachten.

10 Betriebsanleitungen
Betriebsanleitungen und Sicherheitshinweise enthalten aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht allen Informationen zu allen Bauvarianten der Getriebemotoren und können nicht jeden denkbaren Fall der Aufstellung, des Betriebes oder der Wartung berücksichtigen. Die Hinweise beschränken sich im wesentlichen auf solche, die zum ordnungsgemäßen Arbeiten für qualifiziertes Personal erforderlich sind. Bei Unklarheiten muss eine Klärung über Rückfrage bei Bauer herbeigeführt werden.

11 Störungen
Veränderungen gegenüber dem Normalbetrieb, beispielsweise höhere Temperaturen, Schwingungen, Geräusche und anderes, lassen vermuten, dass die Funktion beeinträchtigt ist. Zur Vermeidung von Störungen, die unmittelbar oder mittelbar zu Personen- oder Sachschäden führen können, muss das zuständige Wartungspersonal verständigt werden.
Im Zweifel sind die Getriebemotoren sofort abzuschalten.

12 Elektromagnetische Verträglichkeit
Der Betrieb der Niederspannungsmaschine in ihrer bestimmungsgemäßen Anwendung muss den Schutzanforderungen der EMV-Richtlinie 2004/108/EG genügen.

Die sachgerechte Installation (z. B. geschirmte Leitungen) liegt in der Verantwortung des Anlagenerrichters. Genaue Hinweise können der Betriebsanleitung entnommen werden. Bei Anlagen mit Frequenzumrichtern bzw. Stromrichtern sind auch die EMV-Hinweise des Herstellers zu beachten. Bei sachgemäßer Verwendung und Installation von Bauer-Getriebemotoren wird auch in Kombination mit Frequenzumrichtern bzw. -Stromrichtern die EMV-Richtlinie gemäß EN 61000-6-2 und EN 61000-6-4 eingehalten. Für den Einsatz der Motoren im Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereich sowie in Kleinbetrieben gem EN 61000-6-1 und EN 61000-6-3 sind die zusätzlichen Hinweise der Betriebsanleitung zu beachten.

13 Gewährleistung und Haftung
Die Gewährleistungsverpflichtungen von Bauer ergeben sich aus dem jeweiligen Lieferungsvertrag, der durch diese Sicherheitshinweise oder andere Instruktionen weder erweitert noch beschränkt wird.

Diese Sicherheitshinweise sind aufzubewahren!

Getriebemotoren mit Drehstrom-Käfigläufer

1 Getriebemotoren in Schutzart IP65

(Motortypen D/E06... bis D.28...) nach EN 60529 und IEC 34-5/529 sind vollkommen geschlossen und staubdicht sowie strahlwassersicher.

Bei Aufstellung im Freien ist der Getriebemotor zum Schutz gegen Korrosion mit einem dauerhaften, mehrfachen Anstrich zu versehen, dessen Zustand je nach äußeren Einflüssen in regelmäßigen Abständen zu kontrollieren und auszubessern ist. Der Anstrich ist auf die übrigen Bauteile abzustimmen. Lacke auf Kunstharzbasis haben sich für diesen Zweck gut bewährt.

2 Getriebemotoren in Schutzart IP54

(Motortypen D/E04... und D/E05...) nach EN 60034, Teil 5 und IEC 34-5 sind gegen Staub und gelegentlich auftretendes Spritzwasser geschützt. Aufstellung im Freien oder in nassen Räumen ist ohne besondere Schutzmaßnahmen nicht zulässig.

3 Aufstellung

Es wird empfohlen, Trinkwasser, Lebensmittel, Textilien und dergleichen unterhalb des Getriebemotors abzudecken.

Der Antrieb sollte möglichst erschütterungsfrei aufgestellt werden.

An Aufstellungsorten mit anomalen Betriebsbedingungen (z.B. lang anhaltende Wasserberieselung, hohe Umgebungstemperaturen über 40° C, Explosionsgefahr) sind Sondervorschriften zu beachten. Die Ansaugung von Frischluft darf nicht durch ungünstigen Anbau oder durch Verschmutzung behindert werden.

Bei unmittelbarer Kraftübertragung vom Getriebe zur Arbeitsmaschine ist es zweckmäßig, elastische und möglichst spielfreie Kupplungen und bei Blockierungsgefahr Rutschkupplungen in den handelsüblichen Ausführungen zu verwenden.

Das Aufziehen von Übertragungselementen auf die Arbeitswelle des Getriebes, die nach ISO k 6 oder m 6 gefertigt ist, muss mit Sorgfalt und möglichst unter Verwendung des hierfür nach DIN 332 vorgesehenen Stirngewindelochs erfolgen. Ein Anwärmen des aufzuziehenden Maschinenteils auf etwa 100° C hat sich als vorteilhaft erwiesen. Die Bohrung ist gemäß nachstehender Tabelle zu bemessen, muss also folgende Toleranzen aufweisen:

Nennmaß der Bohrung (in mm)	Arbeitswelle k 6 oder m 6 Bohrung H7 mit den Toleranzen (in $^1/_{1000}$ mm)
über 6 bis 10	0 bis + 15
über 10 bis 18	0 bis + 18
über 18 bis 30	0 bis + 21
über 30 bis 50	0 bis + 25
über 50 bis 80	0 bis + 30
über 80 bis 120	0 bis + 40

Bei der Ausführung der Getriebe mit Hohlwelle und Nut für Passfedern in hoher Form nach DIN 6885, Blatt 1, und Hohlwelle für Schrumpfscheibenverbindung, sind die als Gegenstück vorgesehenen Wellen nach ISO h 6 zu bemessen. Sie müssen also folgende Toleranzen aufweisen:

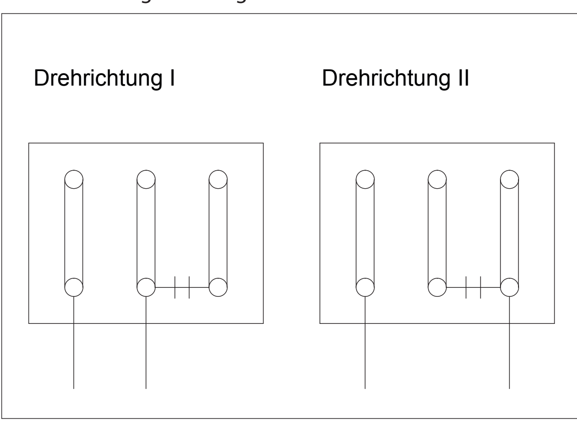
Wellendurchmesser (in mm)	Nennabmaß (in 1/1000 mm)
über 18 bis 30	0 bis -13
über 30 bis 50	0 bis -16
über 50 bis 80	0 bis -19
über 80 bis 120	0 bis -22
über 120 bis 140	0 bis -25

In allen Fällen ist besonders darauf zu achten, dass vor der Montage alle Grate, Späne usw. sorgfältig entfernt werden. Die Passstellen sollten leicht gefettet werden, damit die Teile nicht anfressen. Bei Montage von Hohlwellen mit Schrumpfscheibenverbindung darf jedoch nicht gefettet werden. Hier ist die folgende Montageanleitung zu beachten.

Die Ringschraube ist wieder fest anzuziehen, falls sie sich beim Transport gelöst hat.

4 Elektrischer Anschluss

Beim Anschluss des Motors sind die Leistungsschildangaben und das Anschlussbild sowie die einschlägigen Sicherheitsbestimmungen und Unfallverhütungsvorschriften zu beachten.
Falls keine Sonderauslegung vorliegt, beziehen sich die Bemessungsdaten auf ± 5% Spannungstoleranz, -20 bis 40°C Umgebungstemperatur und Höhenlagen bis 1000 mNN.
Motoren kleiner Leistung können direkt eingeschaltet werden (die Vorschriften der örtlichen EVUs sind zu beachten). Die zulässige Schalthäufigkeit richtet sich nach der Auslegung der Motoren, dem Lastmoment und dem Massenträgheitsmoment.
Drehrichtungswechsel ist bei Einphasen-Motoren im allgemeinen nur nach dem Stillstand gemäß folgendem Schaltbild durchzuführen:



Der Drehstrommotor ist, falls nicht anders vorgeschrieben, für die höhere der beiden angegebenen Bemessungsspannungen geschaltet. Damit der Motor mit der Netzspannung übereinstimmt, ist er erforderlichenfalls am Klemmbrett von Stern auf Dreieck zu schalten.

Motoren in Sonderauslegung (z.B. für zwei Bemessungsspannungen 1:2 oder mit polumschaltbarer Wicklung) sind nach dem zugehörigen Schaltbild anzuschließen.

Bei falscher Drehrichtung müssen zwei Netzzuleitungen vertauscht werden. Beim Schließen des Klemmenkastens ist auf einwandfreie Abdichtung besonders zu achten. Bei Motoren der Größen D/E 04 bis D/E 09 mit angegossenem Klemmenkasten sind je zwei Anschlussöffnungen auf Seite A und C möglich.

Die je nach Einbaulage gewünschten Kabeleinführungsöffnungen sind mit geeignetem Werkzeug vorsichtig durchzuschlagen. Es ist darauf zu achten, dass das Klemmbrett nicht beschädigt wird.

Für die Kabel-Verschraubungen (metrisch) sind 2 Kontermuttern und Dichtungen im Klemmenkasten beigelegt. In unbenutzte Kabeleinführungslöcher sind Verschlussstopfen einzuschrauben.
Generell sind Kabelverschraubungen zu Verwenden die beim D04 eine maximale Schlüsselweite von 24 mm und beim D05 bis D09 eine maximale Schlüsselweite von 29 mm aufweisen dürfen.
Zur Gewährleistung der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) gemäß EMV-Richtlinie 2004/108/EG müssen alle Signalleitungen mit abgeschirmten Kabeln verlegt werden. Der Kabelmantel ist an beiden Enden zu erden. Ob für die Motorzuleitung ein geschirmtes Kabel erforderlich ist, kann aus der Betriebsanleitung des Frequenzumrichters ersehen werden. Bei Anschluss an das Niederspannungsnetz oder an einen Frequenzumrichter mit Ausgangsfilter ist ein geschirmtes Motorkabel nicht erforderlich. Signal- und Leistungskabel sollten über größere Entfernungen nicht parallel verlegt werden.

5 Überlastungsschutz

Zum Schutz der Wicklung gegen Überlast und gegen die Folgen eines Betriebes an nur 2 Netzzuleitungen (z.B. beim Durchschmelzen von nur einer Sicherung oder bei Leitungsunterbrechung) ist die Verwendung eines Motorschutzschalters erforderlich.

Beispiel	Motorwicklung für 230/400 V;	
	Bemessungsströme	5,7/3,3 A
	Einstellung des Motorschutzschalters bei	
	Schaltung für 230 V (Dreieck):	5,7 A
	Schaltung für 400 V (Stern):	3,3 A

Das Überstrom-Relais des Motorschutzschalters ist auf die richtige Bemessungsstromstärke für die jeweilige Bemessungsspannung (siehe Leistungsschild) einzustellen.

Bei Motoren mit thermisch wirkendem Wicklungsschutz (z.B. Thermostaten oder Thermistoren) ist das zugehörige Schaltbild zu beachten.

Ein selbsttätiger Wiederanlauf nach Abkühlung der Wicklung muss in den meisten Anwendungsfällen vermieden werden.

Die Nennleistung der Motoren ist vor allem in Verbindung mit den vier- und mehrstufigen Getrieben z.T. reichlich bemessen. Der Bemessungsstrom stellt in diesen Fällen keinen Maßstab für die Getriebeauslastung dar und kann nicht als Überlastungsschutz für das Getriebe genutzt werden. In manchen Fällen kann die Art der Beschickung der Arbeitsmaschine eine Überlastung grundsätzlich ausschließen. In anderen Fällen ist es sinnvoll, das Getriebe durch mechanische Einrichtung (z.B. Rutschkupplung, Rutschnabe o.ä.) zu schützen. Maßgebend ist das auf dem Leistungsschild genannte im Dauerbetrieb maximal zulässige Grenzmoment M_2

6 Schmierstoffwechsel

Die Getriebe werden betriebsfertig mit Schmierstoff geliefert.

Bei normalen Betriebsbedingungen und einer Schmierstofftemperatur von etwa 80° C sollte das Öl nach etwa 15000 Betriebsstunden bei Verwendung von CLP 220 bzw. nach 25000 Betriebsstunden bei Verwendung von PGLP 220/ PGLP 460 erneuert werden. Bei höheren Temperaturen ist die Schmierfrist zu reduzieren (etwa Halbierung pro 10 K Erhöhung der Schmierstofftemperatur).

Unabhängig von der Betriebszeit soll der Schmierstoff spätestens nach 2 bis 3 Jahren gewechselt werden.

Die mittleren und größeren Getriebe haben Einfüll- und Ablassschrauben. Die ermöglichen in den Standardbauformen den Wechsel des Schmierstoffes ohne Demontage.
Bei kleineren Getrieben wird der Innenraum durch Lösen der Verbindungsschrauben zugänglich. Passstifte und Zentrierungen sichern den genauen Zusammenbau.

Schneckengetriebe sind Gleitgetriebe, deren Zahnflanken sich – im Gegensatz zu Wälzgetrieben – erst beim Einlauf endgültig glätten. Sie sollten daher zunächst mit Teillast (etwa ²/₃ der Nennlast) einlaufen bis die volle Tragfähigkeit der Flanken und der optimale Wirkungsgrad erreicht wird. Nach etwa 200 Betriebsstunden sollte der Schmierstoff gewechselt und das Getriebegehäuse gründlich gespült werden, damit der geringe, aber unvermeidliche Glättungsabrieb entfernt wird.

Ein Spülen des Getriebes wird ebenfalls nötig, wenn die Schmierstoffsorte oder die Schmierstoffart geändert wird.
Bei erst kurzzeitigem Einsatz ist es ausreichend den ursprünglichen Schmierstoff abzulassen, die größtmögliche Füllmenge für das jeweilige Getriebe gemäß Schmierstoffmengentabelle des neuen Schmierstoffes einzufüllen, den Antrieb kurzzeitig lastfrei zu betreiben, diese Ölfüllung wieder abzulassen und die vorgesehene Füllmenge des neuen Schmierstoffs gemäß Leistungsschild, in Sonderfällen bis zur Ölstandsmarke einzufüllen.

Falls erforderlich ist der ursprüngliche Schmierstoff abzulassen, und das Getriebe mit Petroleum so oft zu spülen bis alle Rückstände aus dem Getriebe ausgewaschen sind. Anschließend ist die Prozedur wie beim kurzzeitigen Einsatz 2-fach durchzuführen bevor die vorgesehene Füllmenge des neuen Schmierstoffs gemäß Leistungsschild, in Sonderfällen bis zur Ölstandsmarke eingefüllt wird.

Es empfiehlt sich, anlässlich des Schmierstoffwechsels die Verschleißteile (Lager und Dichtungen) zu überprüfen und nötigenfalls auszuwechseln.

7 Schmierstoffsorte

Zur Schmierung des Getriebes eignen sich Getriebeöle CLP 220, PGLP 220 bzw. PGLP 460 nach DIN 51502 bzw. DIN 51517 oder in Sonderfällen besonders weiche und langziehende Fließfette GLP 00f mit guten EP Eigenschaften.

Der Schmierstoff muss einen reibungsarmen und fast verschleißfreien Dauerbetrieb ermöglichen. Die Schadenslaststufe beim FZG Test nach DIN 51354 soll über Laststufe 12 und der spezifische Verschleiß unter 0,27 mg/kWh liegen. Der Schmierstoff soll nicht schäumen, vor Korrosion schützen und den Innenlack, die Wälzlager und Zahnräder sowie die Dichtungen nicht angreifen.

Schmierstoffe verschiedener Sorten dürfen nicht gemischt werden, da sonst die Schmiereigenschaften beeinträchtigt werden können. Nur bei Verwendung nachstehend aufgeführter oder nachweisbar gleichwertiger Schmiermittel ist eine lange Gebrauchsdauer gewährleistet. Der Original-Schmierstoff kann auch in Kleingebinden (5 und 10 kg) vom Werk nachgeliefert werden.

8 Einlagerung

Falls Getriebemotoren vor der Inbetriebnahme längere Zeit eingelagert werden, beachten Sie bitte unser Kapitel „Hinweise für die Einlagerung von Getriebemotoren mit Käfigläufer“.

Verschleißschützende EP Getriebeöle gemäß folgender Schmierstofftabelle haben sich besonders bewährt.

Schmierstoff Hersteller	Schmierstoff-Art				
	Mineralöl	Synthetisches Öl			USDA H1 Öl
	ISO VG 220	ISO VG 68	ISO VG 220	ISO VG 460	ISO VG 220
	Standardöl für Getriebe der Typenreihen **BF06-BF90** **BG04-BG100** **BK60-BK90**	Tieftemperaturöl für Getriebe der Typenreihen **BF06-BF90** **BG04-BG100** **BK60-BK90** **BS02-BS40**	Standardöl für Getriebe der Typenreihen **BS02-BS10** **BK06-BK10** Hochtemperaturöl für Getriebe der Typenreihen **BS02-BS10** **BK06-BK10** **BF06-BF90** **BG04-BG100** **BK60-BK90**	Standardöl für Getriebe der Typenreihen **BS20-BS40** **BK20-BK50** Hochtemperaturöl für Getriebe der Typenreihen	Lebensmittelindu- strieöl für Getriebe der Typenreihe **BF06-BF90** **BG04-BG100** **BK06-BK90** **BS02-BS40**
AGIP	BLASIA 220				
ARAL	DEGOL BMB220 DEGOL BG220		DEGOL GS220	DEGOL GS460	
BECHEM RHUS	STAROIL SMO220				
BP	ENERGOL GR-XP220		ENERSYN SG-XP 220	ENERSYN SG-XP 460	
CASTROL	ALPHA SP 220 ALPHA BMB 220 OPTIGEAR BM 220 TRIBOL 1100/220		ALPHASYN PG 220 TRIBOL 800/220 ALPHASYN GS 220	ALPHASYN PG 460 TRIBOL 800/460 ALPHASYN 460	CASTROL OPTILEB GT 220 CASTOL TRIBOL FOODFROOF 1800/220
ESSO	see MOBIL				
FUCHS	RENOLIN CLP 220 RENOLIN CLPF 220 SUPER	RENOLIN PG 68	RENOLIN PG 220	RENOLIN PG 460	
KLÜBER	KLÜBEROIL GEM 1-220 N	KLÜBERSYNTH GH6-80	KLÜBERSYNTH GH6-220	KLÜBERSYNTH GH6-460	KLÜBEROIL 4UH1-220N KLÜBERSYNTH UH1 6-220
MOBIL	MOBILGEAR 600 XP 220 MOBILUBE HD PLUS 80W-90		GLYGOYLE 220 GLYGOYLE 30	GLYGOYLE 460	
OEST	Gearol C-LP 220				
OPTIMOL	OPTIGEAR 220		OPTIFLEX A 220	OPTIFLEX A 460	OPTILEB GT 220
SHELL	OMALA S2 G220 FALCON CLP 220		OMALA S4 WE 220	OMALA S4 WE 460	CASSIDA FLUID GL 220
TEXACO	GEARTEX EP-A SAE 85W-90				
TOTAL	CARTER EP 220				NEVASTANE SL220
WINTERSHALL	SRS ERSOLAN 220				



Achtung:
Synthetische Getriebeöle auf Polyglykol-Basis (z.B. PGLP ...) müssen getrennt von Mineralölen als Sondermüll entsorgt werden.

Sofern die Umgebungstemperatur etwa -10° C nicht unterschreitet, wird nach internationaler Festlegung der Viskositätsklassen bei 40° C gemäß ISO 3448 und DIN 51519 die ISO Viskositätsklasse VG 220 (SAE 90) empfohlen, in Nordamerika AGMA 5 EP.

Für tiefere Umgebungstemperaturen sollten Öle einer geringeren Nennviskosität mit entsprechend besserem Anlaufverhalten verwendet werden, zum Beispiel die PGLP mit einer Nennviskosität VG 68 (SAE 80) bzw. AGMA 2 EP. Diese Sorten können auch schon im Temperaturbereich um den Gefrierpunkt notwendig werden, wenn das Losbrechmoment eines Antriebs mit Rücksicht auf sanften Anlauf vermindert wurde oder wenn der Motor eine verhältnismäßig geringe Leistung hat.

9 Schmierstoffmenge

Die für die vorgesehene Bauform günstige Schmierstoffmenge ist auf dem Leistungsschild des Motors angegeben (Symbol). Beim Einfüllen ist darauf zu achten, dass je nach Einbaulage auch die oben liegenden Getriebekomponenten sicher geschmiert werden. In Sonderfällen ist die Ölstandsmarke zu berücksichtigen. Für andere Bauformen kann die erforderliche Schmierstoffmenge im Werk erfragt werden.

10 Entsorgung

Die metallischen Teile des Getriebes bzw. des Getriebemotors können als Schrott – getrennt nach Stahl, Guss, Aluminium oder Kupfer – entsorgt werden.
Die eingesetzten Schmierstoffe sind als Altöl zu entsorgen, wobei die synthetischen Öle als Sondermüll zu entsorgen sind.
Angaben hierzu finden Sie in der Schmierstofftabelle oder auf dem Leistungsschild.

11 Lagerschmierung bei großen Getriebemotoren

Die Nachschmierfristen für Wälzlager der eintreibenden Welle sind je nach Lagerart, Temperatur, Drehzahl. Belastung usw. unterschiedlich.

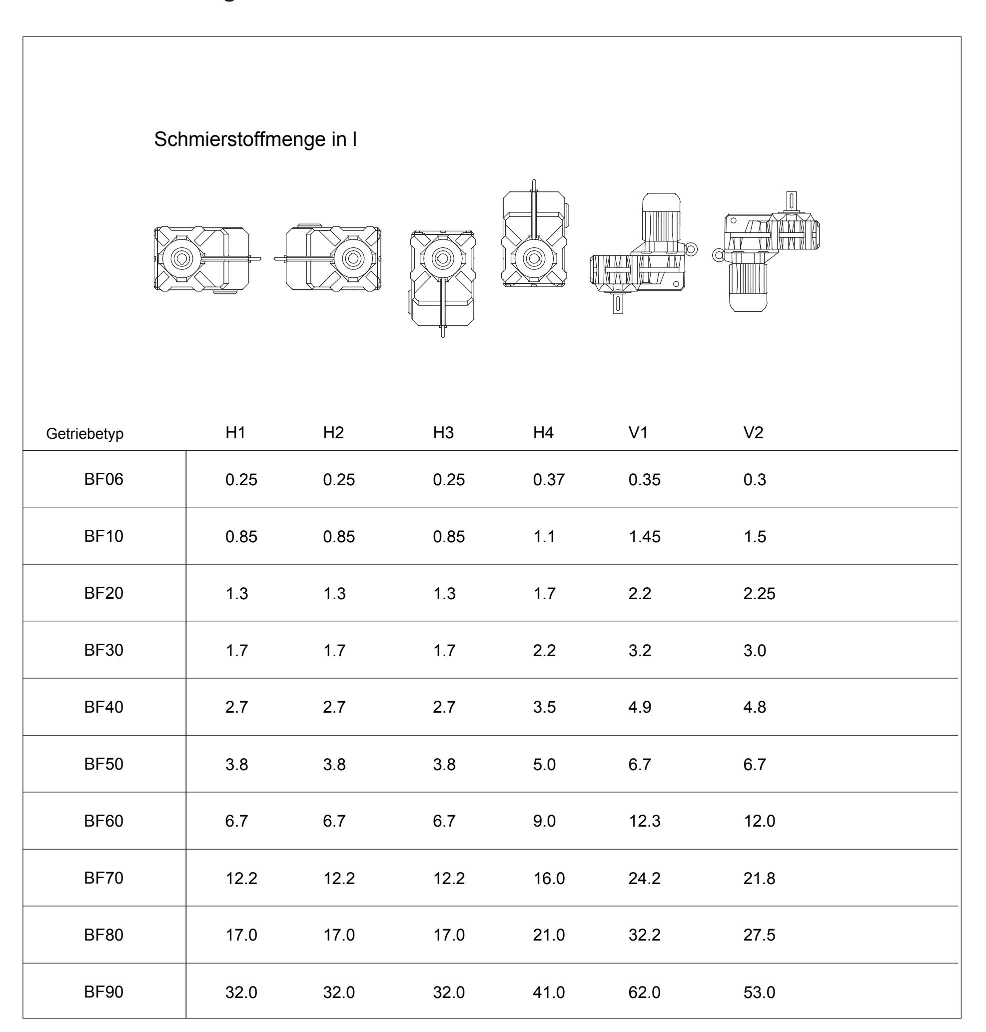
Bei den größeren Getrieben sind deshalb die Eintriebsteile SN 70 bis SN 90 und KB 70 bis KB 90 mit einer Nachschmiereinrichtung für die Eintriebswelle versehen. Für jedes Lager ist ein eigener Schmierpunkt (Schmiernippel) installiert.
Die maximal zulässige Drehzahl beträgt 1.800/min, die erforderliche Nachschmierfrist beträgt 2000 Betriebsstunden, längstens jedoch $^1/_2$ Jahr.
Bei Schmierfristen bis zu einem halben Jahr kann in Zeitabständen von 1000 Betriebsstunden die in der Lagerung vorhandene Fettfüllung durch periodische Zufuhr von Frischfett ergänzt werden. Spätestens nach dreimaliger Fettzufuhr muss dann allerdings die gesamte Fettfüllung erneuert werden.
Die ergänzende Fettfüllung beträgt ca. 30 g, für die Fetterneuerung ist die dreifache Menge (ca. 90 g) vorzusehen. Bei dieser Gelegenheit sollte auch das überschüssige, verbrauchte Fett aus der Fettaustrittskammer entfernt werden.
Als Schmierstoff ist das Schmierfett **KLÜBER PETAMO GHY 133 N** zu verwenden.

12 Lagerschmierung bei kleinen Getriebemotoren (Motorbaugröße kleiner/gleich IEC 200)

Bei den kleineren und mittleren Getrieben sind die Eintriebsteile/Motorteile mit geschlossenen Rillenkugellagern ausgeführt.

Bei der Eintriebsdrehzahl von 1500/min ergibt sich dabei eine Schmierfrist von 10.000 Betriebsstunden. Die maximal zulässige Eintriebsdrehzahl beträgt 3600/min. Dabei halbiert sich die Schmierfrist. Der Schmierstoffwechsel ist hier mittels Austausch der Lager im Rahmen der Wartung/Kontrolle der Radialwellendichtringe durchzuführen. Ein Reinigen und Nachschmieren der Lager ist auf Grund von Verschmutzungsgefahr nicht zu empfehlen.

Schmierstoffmengen Reihe BF



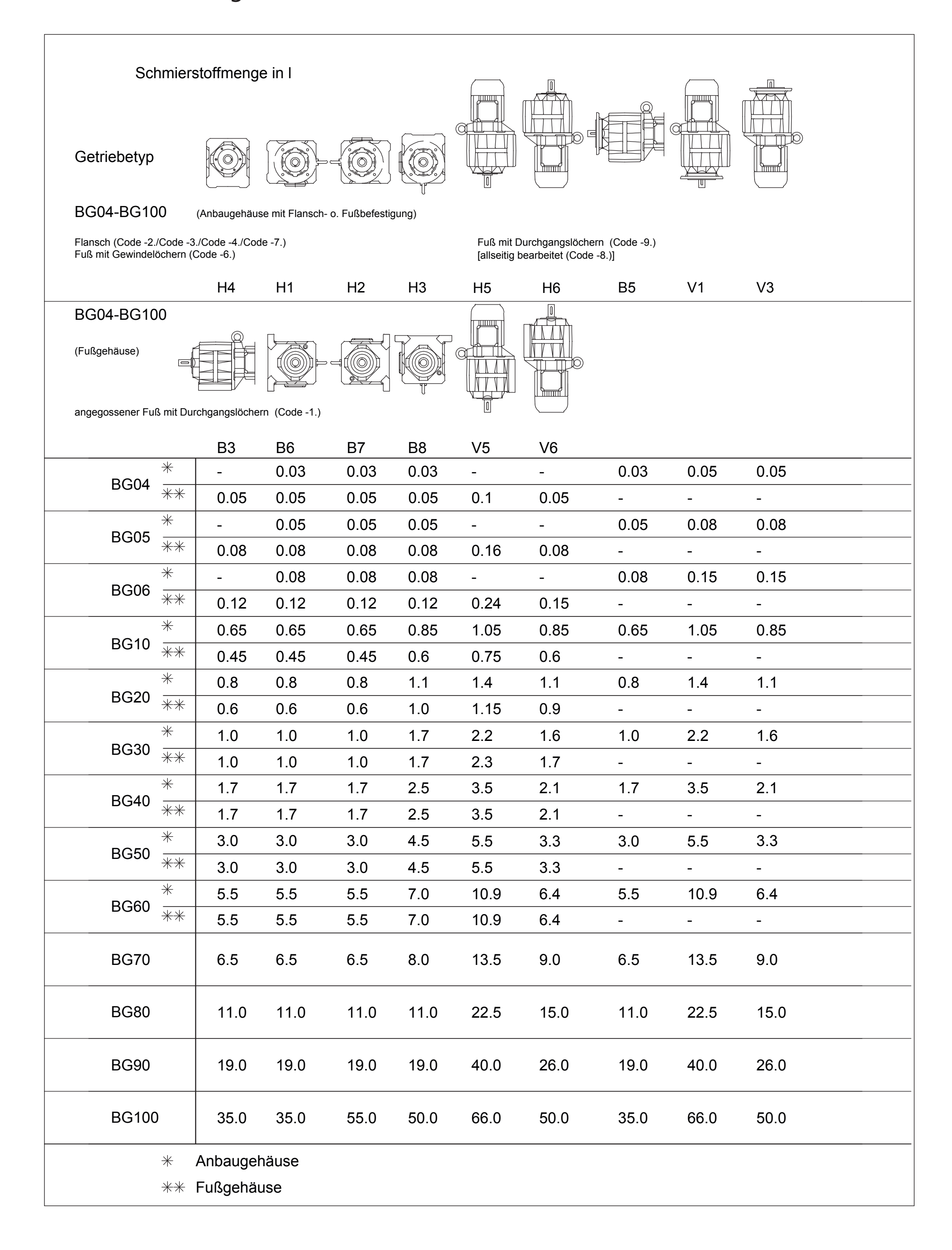
Schmierstoffmenge in l

Getriebetyp	H1	H2	H3	H4	V1	V2
BF06	0.25	0.25	0.25	0.37	0.35	0.3
BF10	0.85	0.85	0.85	1.1	1.45	1.5
BF20	1.3	1.3	1.3	1.7	2.2	2.25
BF30	1.7	1.7	1.7	2.2	3.2	3.0
BF40	2.7	2.7	2.7	3.5	4.9	4.8
BF50	3.8	3.8	3.8	5.0	6.7	6.7
BF60	6.7	6.7	6.7	9.0	12.3	12.0
BF70	12.2	12.2	12.2	16.0	24.2	21.8
BF80	17.0	17.0	17.0	21.0	32.2	27.5
BF90	32.0	32.0	32.0	41.0	62.0	53.0

Schmierstoffmengen für BG20-01 R

Getriebetyp	Schmierstoffmenge in l H4	H1	H2	H3	V5	V6
BG20-01R	0.8	1.0	0.8	1.4	1.65	1.0

Schmierstoffmengen Reihe BG



Schmierstoffmenge in l

Getriebetyp

BG04-BG100 (Anbaugehäuse mit Flansch- o. Fußbefestigung)

Flansch (Code -2./Code -3./Code -4./Code -7.)
Fuß mit Gewindelöchern (Code -6.)

Fuß mit Durchgangslöchern (Code -9.)
[allseitig bearbeitet (Code -8.)]

BG04-BG100

(Fußgehäuse)

angegossener Fuß mit Durchgangslöchern (Code -1.)

		H4 / B3	H1 / B6	H2 / B7	H3 / B8	H5 / V5	H6 / V6	B5	V1	V3
BG04	✳	-	0.03	0.03	0.03	-	-	0.03	0.05	0.05
	✳✳	0.05	0.05	0.05	0.05	0.1	0.05	-	-	-
BG05	✳	-	0.05	0.05	0.05	-	-	0.05	0.08	0.08
	✳✳	0.08	0.08	0.08	0.08	0.16	0.08	-	-	-
BG06	✳	-	0.08	0.08	0.08	-	-	0.08	0.15	0.15
	✳✳	0.12	0.12	0.12	0.12	0.24	0.15	-	-	-
BG10	✳	0.65	0.65	0.65	0.85	1.05	0.85	0.65	1.05	0.85
	✳✳	0.45	0.45	0.45	0.6	0.75	0.6	-	-	-
BG20	✳	0.8	0.8	0.8	1.1	1.4	1.1	0.8	1.4	1.1
	✳✳	0.6	0.6	0.6	1.0	1.15	0.9	-	-	-
BG30	✳	1.0	1.0	1.0	1.7	2.2	1.6	1.0	2.2	1.6
	✳✳	1.0	1.0	1.0	1.7	2.3	1.7	-	-	-
BG40	✳	1.7	1.7	1.7	2.5	3.5	2.1	1.7	3.5	2.1
	✳✳	1.7	1.7	1.7	2.5	3.5	2.1	-	-	-
BG50	✳	3.0	3.0	3.0	4.5	5.5	3.3	3.0	5.5	3.3
	✳✳	3.0	3.0	3.0	4.5	5.5	3.3	-	-	-
BG60	✳	5.5	5.5	5.5	7.0	10.9	6.4	5.5	10.9	6.4
	✳✳	5.5	5.5	5.5	7.0	10.9	6.4	-	-	-
BG70		6.5	6.5	6.5	8.0	13.5	9.0	6.5	13.5	9.0
BG80		11.0	11.0	11.0	11.0	22.5	15.0	11.0	22.5	15.0
BG90		19.0	19.0	19.0	19.0	40.0	26.0	19.0	40.0	26.0
BG100		35.0	35.0	55.0	50.0	66.0	50.0	35.0	66.0	50.0

✳ Anbaugehäuse

✳✳ Fußgehäuse

Schmierstoffmengen Reihe BK

Schmierstoffmenge in l

Getriebetyp	H1	H2	H3	H4	V1	V2
BK06	0.15	0.23	0.29	0.31	0.18	0.23
BK10	0.83	0.83	0.92	1.75	0.92	0.92
BK20	1.5	1.5	1.6	2.9	1.65	1.65
BK30	2.2	2.2	2.3	4.4	2.4	2.4
BK40	3.5	3.5	3.5	6.7	3.7	3.7
BK50	5.8	5.8	5.8	11.5	6.0	6.0
BK60	6.0	8.7	6.9	12.0	8.6	8.6
BK70	10.2	15.0	11.5	20.5	13.5	14.5
BK80	18.0	25.5	19.0	37.0	23.5	25.5
BK90	33.0	48.0	36.0	69.0	45.0	48.0

Schmierstoffmengen Reihe BM

Schmierstoffmenge in l

Getriebetyp	H1	H2	H3	H4	V1	V2
BM09	0.5				0.45	0.7
BM10	0.65				0.8	1.3
BM20	0.7				1.0	1.4
BM30	1.2 1.8*				2.4	2.4
BM30/S1	1.2 1.8*	auf Anfrage			2.4	2.4
BM30/S2	1.3 1.9*				2.7	2.4
BM40	2.5 3.2*				3.0	3.5
BM40/S1	2.5 3.2*				3.0	3.5
BM40/S2	2.6 3.3*				3.3	3.5

*: Füllmenge für BM30Z/BM40Z
Achtung: bei * wird die Füllmenge für die Vorstufe in das Hauptgetriebe mitbefüllt

Schmierstoffmengen Reihe BS

Schmierstoffmenge in l

Getriebetyp	H1	H2	H3	H4	V1	V2
BS02	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
BS03	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17
BS04	0.11	0.17	0.11	0.2	0.11	0.11
BS06	0.24	0.36	0.24	0.45	0.24	0.24
BS10	0.9	1.3	0.9	1.6	0.9	0.9
BS20	1.5	2.1	1.5	2.7	1.5	1.5
BS30	2.2	3.0	2.2	3.8	2.2	2.2
BS40	3.5	4.7	3.5	6.0	3.5	3.5

Schmierstoffmengen für Getriebeausführung mit freiem eintreibendem Wellenende

Schmierstoffmenge in kg

BG / BF	B3 H4 B5	B6 H1	B7 H2	B8 H3	V5 V1	V6 V3 V2
BK / BS	H1	V1	V2	H2	H4	H3
Getriebetyp						
BK06-SN / BS06-SN						
BG10-BG10Z-SN BF10-BF10Z-SN BK10-BK10Z-SN BS10-BS10Z-SN						
BG20-BG20Z-SN BF20-BF20Z-SN BK20-BK20Z-SN BS20-BS20Z-SN						
BG30-BG30Z-SN BF30-BF30Z-SN BK30-BK30Z-SN BS30-BS30Z-SN			2-Z-Lager mit Fettschmierung nicht nachschmierbar			
BG40-BG40Z-SN BF40-BF40Z-SN BK40-BK40Z-SN BS40-BS40Z-SN						
BG50-BG50Z-SN BF50-BF50Z-SN BK50-BK50Z-SN						
BG60-BG60Z-SN BF60-BF60Z-SN BK60-BK60Z-SN						
BG70Z-SN BF70Z-SN BK70Z-SN BG80Z-SN BF80Z-SN BK80Z-SN BG100Z-SN BF90Z-SN						
BG70-SN BK70-SN BF70-SN BG80-SN BF80-SN BK80-SN BG90-BG90Z-SN BK90-BK90Z-SN BF90-SN BG100-SN			Fettschmierung nachschmierbar zu verwendendes Fett: (PETAMO GHY133N)			

Schmierstoffmengen für Kupplungsanbau

<table>
<tr><td colspan="8">Schmierstoffmenge in kg</td></tr>
<tr><td colspan="2">BG / BF</td><td>B3
H4
B5</td><td>B6
H1</td><td>B7
H2</td><td>B8
H3</td><td>V5
V1</td><td>V6
V3
V2</td></tr>
<tr><td colspan="2">BK / BS</td><td>H1</td><td>V1</td><td>V2</td><td>H2</td><td>H4</td><td>H3</td></tr>
<tr><td colspan="2">Getriebetyp</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>BK06-K / BS06-K</td><td rowspan="7">bis IEC200 oder bis Nema284/286TC</td><td colspan="6" rowspan="7">2-Z-Lager mit
Fettschmierung
nicht nachschmierbar</td></tr>
<tr><td>BG10-BG10Z-K BG20-BG20Z-K
BF10-BF10Z-K BF20-BF20Z-K
BK10-BK10Z-K BK20-BK20Z-K
BS10-BS10Z-K BS20-BS20Z-K</td></tr>
<tr><td>BG30-BG30Z-K BG40-BG40Z-K
BF30-BF30Z-K BF40-BF40Z-K
BK30-BK30Z-K BK40-BK40Z-K
BS30-BS30Z-K BS40-BS40Z-K</td></tr>
<tr><td>BG50-BG50Z-K BG60-BG60Z-K
BF50-BF50Z-K BF60-BF60Z-K
BK50-BK50Z-K BK60-BK60Z-K</td></tr>
<tr><td>BG70-K BG80-K
BF70-K BF80-K
BK70-K BK80-K</td></tr>
<tr><td>BG90-BG90Z-K BG100-K
BF90-K
BK90-BK90Z-K</td></tr>
<tr><td>BG70Z-K BF70Z-K BK70Z-K
BG80Z-K BF80Z-K BK80Z-K
BG100Z-K BF90Z-K</td></tr>
<tr><td>BG70-K
BK70-K
BF70-K
BG80-K
BK80-K
BF80-K
BG90-BG90Z-K
BK90-BK90Z-K
BF90-K
BG100-K</td><td>nur ab IEC225
nur ab Nema324/326TC</td><td colspan="6">Fettschmierung
nachschmierbar
zu verwendendes Fett:
(PETAMO GHY133N)</td></tr>
</table>

Schmierstoffmengen für Vorstufe

Schmierstoffmenge in l

BG / BF	B3 H4 B5	B6 H1	B7 H2	B8 H3	V5/H5 V1	V6/H6 V3 V2
BK / BS	H1	V1	V2	H2	H4	H3
Getriebetyp						
BG10Z BF10Z BK10Z BS10Z	0.10	0.05	0.12	0.07	0.16	0.07
BG20Z BF20Z BK20Z BS20Z	0.15	0.07	0.19	0.17	0.27	0.10
BG30Z BF30Z BK30Z BS30Z BM30Z	0.2*	0.10	0.35	0.22	0.35	0.19
BG40Z BF40Z BK40Z BS40Z BM40Z	0.32*	0.17	0.50	0.37	0.6	0.32
BG50Z BF50Z BK50Z	0.5	0.3	0.92	0.7	1.15	0.5
BG60Z BF60Z BK60Z	0.9	0.5	1.55	1.1	2.0	0.7
BG70Z BF70Z BK70Z BF80Z	1.2	0.6	1.8	1.6	2.4	1.4
BG80Z BF90Z BK80Z BG100Z	3.1	1.3	4.0	2.6	5.2	2.0
BG90Z BK90Z	4.2	1.5	5.4	3.5	7.7	3.0

Schmierstoffmengen für Zwischengetriebe

Definition der KLK-Lage

KLK-Lage für Zwischengetriebe gleich
wie Hauptgetriebe d.h.
Hauptgetriebe BG,BF Standard KLK-Lage I
-> Vorschaltgetriebe Standard KLK-Lage I
Hauptgetriebe BK,BS Standard KLK-Lage II
-> Vorschaltgetriebe Standard KLK-Lage II

Schmierstoffmenge in l

Baulage des Hauptgetriebes	BG / BF	B3 H4 B5	B6 H1	B7 H2	B8 H3	V5/H5 V1	V6/H6 V3 V2	
	BK / BS	H1	V1	V2	H2	H4	H3	
Standardlage d. KLK Baulage H1,H2,H3,B5,V1,V3 für Anbau mit geschraubtem bzw. angegossenem Flansch		B5	H1	H2	H3	V1	V3	
Typenbezeichnung des Doppelgetriebes								
BG06G04 BS06G04 BK06G04		0.03	0.03	0.03	0.03	0.05	0.05	
BG10G06 BF10G06 BK10G06 BS10G06		0.08	0.08	0.08	0.08	0.15	0.15	
BG20G06 BF20G06 BK20G06 BS20G06		0.08	0.08	0.08	0.08	0.15	0.15	
BG30G06 BF30G06 BK30G06 BS30G06		0.08	0.08	0.08	0.08	0.15	0.15	
BG40G10 BF40G10 BK40G10 BS40G10		0.65	0.65	0.65	0.85	1.05	0.85	
BG50G10 BF50G10 BK50G10		0.65	0.65	0.65	0.85	1.05	0.85	
BG60G20 BF60G20 BK60G20		0.8	0.8	0.8	1.1	1.4	1.1	
BG70G20 BF70G20 BK70G20		0.8	0.8	0.8	1.1	1.4	1.1	
BG80G40 BF80G40 BK80G40		1.7	1.7	1.7	2.5	3.3	2.1	
BG90G50 BF90G50 BK90G50 BG100G50		3.0	3.0	3.0	4.5	5.5	3.3	

Federdruckbremsen mit Gleichstrom-Lüftmagnet
Typ E003B und E004B

1 Sicherheits-Hinweis

Anschluss- sowie Einstell- und Wartungsarbeiten dürfen nur unter Beachtung der Sicherheits-Hinweise gemäß Seite 3/4 durchgeführt werden.

2 Allgemeines

Neben dem Halten von Lasten im Ruhezustand dient die Federdruckbremse zur Verzögerung rotierender und geradlinig bewegter Massen, um so unerwünschte Nachlaufwege und –zeiten zu verkürzen.
Die Bremse lüftet elektromagnetisch. Im stromlosen Zustand wird die Bremskraft durch Federdruck erzeugt. Da bei diesem System die Bremswirkung auch bei einem unbeabsichtigten Stromausfall wirksam wird, kann es als Sicherheitsbremse im Sinne der Unfallverhütungsvorschriften betrachtet werden.
Während des Bremsvorgangs wird die kinetische Energie der Massenträgheitsmomente über die Bremsscheibe in Wärme umgewandelt. Die aus hochwertigem, asbestfreien Material bestehende Bremsscheibe ist besonders abriebfest und wärmebeständig. Ein gewisser Verschleiß ist jedoch unvermeidbar. Daher sind die in Abschnitt 8 aufgeführten Grenzwerte zum Arbeitsvermögen und zur Mindestbelagstärke unbedingt einzuhalten.

3 Funktionsweise

Das Funktionsprinzip wird anhand Bild 1 erläutert.

3.1 Bremsen

Die Bremsscheibe (1) wird über die Ankerscheibe (2) von den Federn (3) axial gegen das Reibblech (4) gedrückt. Eine Radialbewegung der Ankerscheibe wird durch die Zylinderschrauben (5) verhindert. Die Übertragung des Bremsmomentes auf den Rotor erfolgt über eine Verzahnung zwischen der Bremsscheibe und dem auf der Welle fest montierten Mitnehmer (6). Das Bremsmoment kann in Stufen mit der Federzahl geändert werden (siehe Abschnitt 6).

3.2 Lüften

Bei Speisung der Spule (7) mit der vorgesehenen Gleichspannung wird die Ankerscheibe durch das entstehende Magnetfeld vom Magnetgehäuse (8) gegen die Federkraft angezogen. Durch die damit verbundene Entlastung der Bremsscheibe ist der Rotor frei beweglich.
Aufgrund der großzügigen Dimensionierung des Elektromagneten kann auch ein durch den Verschleiß der Bremsscheibe bedingter, erhöhter Luftspalt s_L überwunden werden. Eine Nachstellmöglichkeit ist daher nicht vorgesehen.
Optional können alle Bremsen mit einer arretierbaren bzw. nicht arretierbaren Handlüftung ausgeführt werden, wodurch die Bremse, z.B. bei Stromausfall, mechanisch gelüftet werden kann.

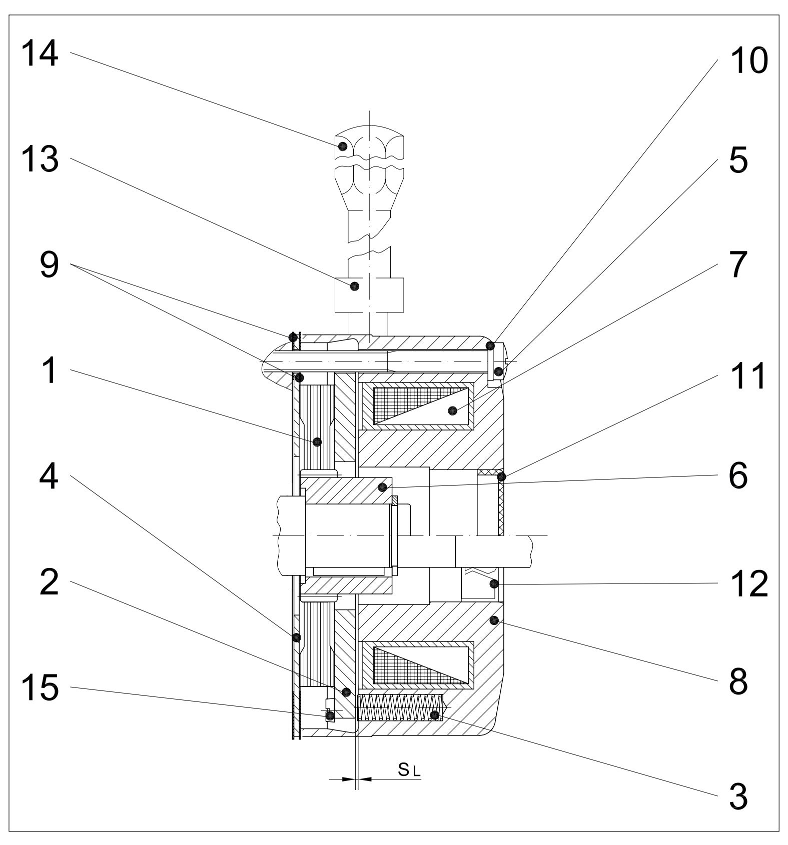


Bild 1: Federdruckbremse der Reihe E003B bzw. E004B.

4 Elektrischer Anschluss

4.1 Allgemeines

Es gibt grundsätzlich 2 verschiedene Möglichkeiten für die Spannungsversorgung des Gleichstrom-Magneten:

1. Extern aus einem bereits vorhandenen DC-Steuernetz oder durch einen Gleichrichter im Schaltschrank.

2. Durch einen im Motor- oder Bremsenklemmenkasten eingebauten Gleichrichter. Hierbei kann die Speisung des Gleichrichters entweder direkt vom Motorklemmenbrett oder aus dem Netz erfolgen.

In folgenden Fällen darf der Gleichrichter jedoch nicht am Klemmenbrett des Motors angeschlossen werden:

- Polumschaltbare Motoren und Weitspannungsmotoren
- Betrieb am Frequenzumrichter
- Sonstige Ausführungen, bei denen die Motorspannung nicht konstant ist, z.B. Betrieb an Sanftanlaufgeräten, Anlasstransformatoren, ...

4.1.1 Lüften

Wird an die Magnetspule Nennspannung angelegt, so baut sich der Spulenstrom und damit das Magnetfeld nach einer Exponentialfunktion auf. Erst wenn der Strom einen bestimmten Wert ($I_{Lüft}$) erreicht hat, wird die Federkraft überwunden und die Bremse beginnt zu lüften.

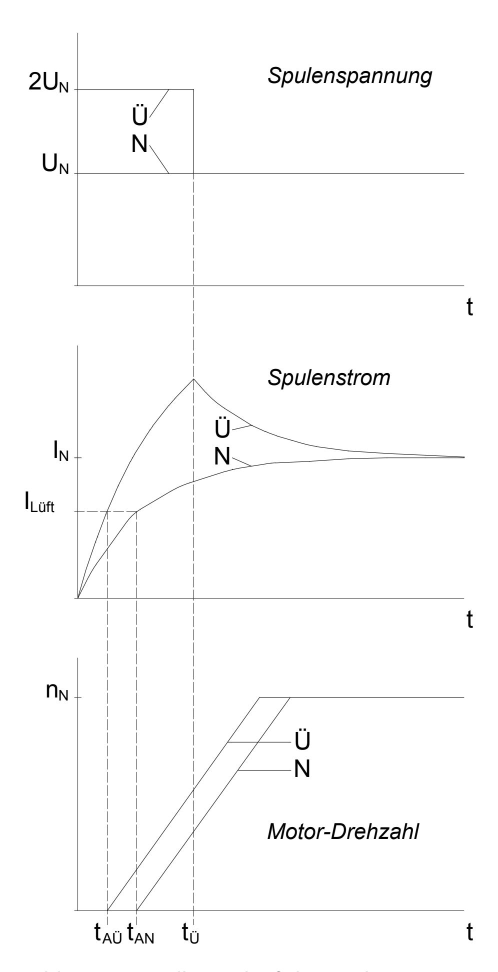


Bild 2: Prinzipieller Verlauf der Spulenspannung, des Spulenstroms und der Motordrehzahl bei mormalerregung (N) und Übererregung (Ü)
$t_Ü$: Übererregungszeit; t_{AN}, $t_{AÜ}$: Ansprechzeiten bei Normal- und Übererregung.

Während der Ansprechzeit t_A können 2 unterschiedliche Fälle auftreten, vorausgesetzt die Spannungsversorgung des Motors und der Bremse erfolgt zeitgleich:

- Motor wird blockiert - Bedingung: $M_A < M_L + M_{Br}$
  Der Motor führt den Anzugsstrom und wird dadurch thermisch zusätzlich belastet.
  Dieser Fall ist in Bild 2 dargestellt.
- Bremse wird durchgerissen - Bedingung: $M_A > M_L + M_{Br}$
  Die Bremse wird auch beim Anlauf thermisch belastet und verschleißt schneller.

M_A: Anzugsmoment des Motors, M_L: Lastmoment, M_{Br}: Bremsmoment

In beiden Fällen ergibt sich also eine zusätzliche Belastung von Motor und Bremse. Die Ansprechzeit tritt mit zunehmender Bremsengröße immer stärker in Erscheinung. Eine Reduzierung der Ansprechzeit empfiehlt sich daher vor allem bei mittleren und großen Bremsen sowie bei hoher Schalthäufigkeit.
Eine relativ einfache Realisierung auf elektrischem Wege ist durch das Prinzip der „Übererregung" möglich. Hierbei wird die Spule beim Einschalten kurzzeitig mit der doppelten Nennspannung betrieben.
Durch den damit verbundenen steileren Anstieg des Stroms wird im Vergleich zur „Normalerregung" die Ansprechzeit auf etwa die Hälfte vermindert. Diese Übererregungsfunktion ist im Sondergleichrichter des Typs MSG integriert (siehe Anleitung Bremsenanschluss).
Mit zunehmendem Luftspalt erhöht sich der Lüftstrom und damit die Ansprechzeit. Sobald der Lüftstrom den Spulennennstrom überschreitet, lüftet die Bremse bei Normalerregung nicht mehr und die Verschleißgrenze der Bremsscheiben ist erreicht.

4.1.2 Bremsen

Nach dem Abschalten der Spannungsversorgung für die Spule wird das Bremsmoment nicht sofort wirksam. Zunächst muss die magnetische Energie so weit abgebaut werden, bis die Federkraft die Magnetkraft überwinden kann. Dies erfolgt bei der Haltestromstärke I_{Halte}, die weitaus kleiner ist als der Lüftstrom. Abhängig von der schaltungstechnischen Ausführung ergeben sich unterschiedliche Ansprechzeiten.

4.1.2.1 Abschalten der AC-Versorgung des Standardgleichrichters SG

a) Speisung des Gleichrichters vom Motorklemmenbrett (Bild 3, Kurve 1)
   Ansprechzeit t_{A1}: Sehr lang
   Ursache: Nach Abschalten der Motorspannung wird durch die Remanenz des Motors eine langsam abklingende Spannung induziert, die den Gleichrichter und somit die Bremse weiterhin versorgt. Außerdem wird die magnetische Energie der Bremsenspule relativ langsam durch den Freilaufkreis des Gleichrichters abgebaut.

b) Separate Speisung des Gleichrichters (Bild 3, Kurve 2)
Ansprechzeit t_{A2}: Lang
Ursache: Nach Abschalten der Gleichrichterspannung wird die magnetische Energie der Bremsenspule relativ langsam durch den Freilaufkreis des Gleichrichters abgebaut.

Bei wechselstromseitiger Unterbrechung treten keine nennenswerten Abschaltspannungen an der Magnetspule auf.

4.1.2.2 Unterbrechung des DC-Stromkreises der Magnetspule (Bild 3, Kurve 3)

a) Durch mechanische Schalter
- bei separater Speisung aus einem DC-Steuernetz oder
- an den DC-Schaltkontakten (A2, A3) des Standardgleichrichters SG

Ansprechzeit t_{A3}: Sehr kurz
Ursache: Die magnetische Energie der Bremsenspule wird sehr schnell durch den am Schalter entstehenden Lichtbogen abgebaut.

b) Elektronisch
Durch Verwendung eines Sondergleichrichters Typ ESG oder MSG Ansprechzeit t_{A3}: Kurz
Ursache: Die magnetische Energie der Bremsenspule wird schnell durch einen im Gleichrichter integrierten Varistor abgebaut.

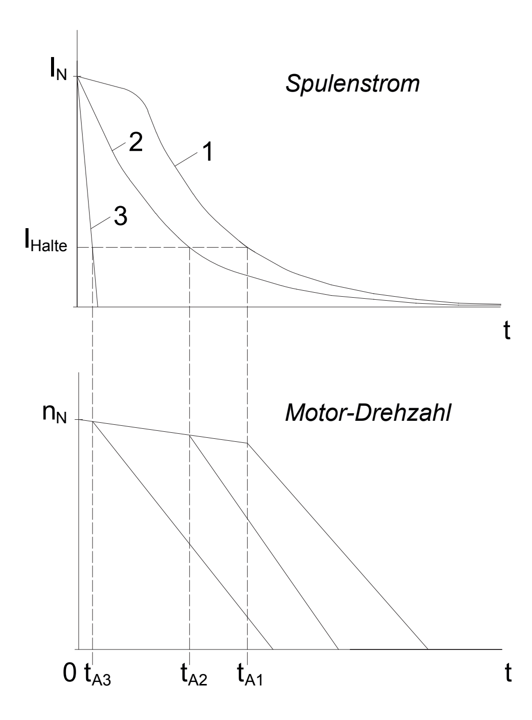


Bild 3: Prinzipieller Verlauf des Spulenstroms und der Motordrehzahl nach wechsel- (1, 2) und gleichstromseitiger (3) Abschaltung

Bei gleichstromseitiger Unterbrechung werden durch die Magnetspule Spannungsspitzen u_q induziert, deren Höhe gemäß folgender Beziehung von der Selbstinduktivität L der Spule und der Abschaltgeschwindigkeit di/dt abhängt:

$$u_q = L \cdot \frac{di}{dt}$$

Bedingt durch die Wicklungsauslegung steigt die Induktivität L mit zunehmender Spulen-Bemessungsspannung an. Bei höheren Spulenspannungen können daher die Abschaltspannungsspitzen gefährlich hoch werden. Aus diesem Grund werden alle Bremsen für Spannungen größer 24V mit einem Varistor beschaltet.
Der Varistor dient lediglich dem Schutz der Magnetspule und nicht als Schutz von umgebenden elektronische Bauteilen bzw. Geräten gegen EMV-Störungen. Auf Anfrage können auch Bremsen für Spannungen kleiner oder gleich 24V mit Varistor ausgeführt werden.

Erfolgt die gleichstromseitige Unterbrechung durch mechanische Schalter, so wird durch den entstehenden Lichtbogen an den Schaltkontakten starker Abbrand verursacht. Daher dürfen hierbei nur spezielle Gleichstromschütze oder angepasste Wechselstromschütze mit Kontakten der Gebrauchskategorie AC3 nach EN 60947-4-1 verwendet werden.

5 Anbau

Im Allgemeinen sind die Federdruckbremsen betriebsfertig am Motor montiert. Bei nachträglichem Anbau ist wie folgt vorzugehen (siehe Bild 1):

5.1 Mitnehmer (6) auf Welle montieren, auf ganze Traglänge der Passfeder achten und axial mit einem Sicherungsring fixieren.

5.2 Reibblech (4) mit den beiden Dichtungen (9) und Bremsscheibe (1) von Hand auf den Mitnehmer schieben. Auf Leichtgängigkeit der Verzahnung achten. **Keine Beschädigung!**
Richtige Einbaulage des Reibblechs (4) beachten:
Seite mit eingravierter Kennzeichnung „Reibseite“ zeigt in Richtung Bremsscheibe (1).

5.3 Bremse mit den Zylinderschrauben (5) und den USIT-Ringen (10) über das Reibblech (4) und den beiden Dichtungen (9) am Lagerschild des Motors befestigen. Anzugsmoment beachten,
$M_A = 2{,}5$Nm.

5.4 Bei Motorausführung ohne 2. Wellenende Verschlusskappe (11), bei Ausführung mit 2. Wellenende Wellendichtring (12) montieren.

Nach elektrischem Anschluss ist die Bremse betriebsbereit.

6 Einstellung des Bremsmomentes

Durch unterschiedliche Federbestückung im Magnetgehäuse können verschiedene Bremsmomente erzielt werden (siehe Abschnitt 8).
Der jeweilige Federsatz ist unter Angabe des Bremsentyps und der gewünschten Bremsmomenteinstellung im Werk anzufordern.

Vorgehensweise zur Änderung der Federbestückung (siehe Bild 1):

6.1 Bremse vom Motorlagerschild abschrauben.
6.2 Befestigungsschrauben (5) entfernen.
6.3 Ansatzschrauben (15) aus Magnetgehäuse (8) herausdrehen und Ankerscheibe (2) abnehmen.



Achtung:
Die Federn (3) drücken gegen die Ankerscheibe. Zum Entfernen der Ansatzschrauben muss die Ankerscheibe gegen das Magnetgehäuse gedrückt werden, um ein schlagartiges Entspannen der Federn zu vermeiden.
Einbaulage der Ankerscheibe beachten und aufpassen, dass keine Federn herausfallen.

6.4 Federn (3) entsprechend gewünschtem Bremsmoment (siehe Abschnitt 8) einlegen.



Achtung:
Die Federn sind **symmetrisch** anzuordnen.

6.5 Ankerscheibe (2) auf Magnetgehäuse (8) bzw. Federn (3) legen (Einbaulage beachten, ggf. Befestigungsschrauben (5) als Zentrierhilfe benutzen), Ankerscheibe gegen die Federkraft niederdrücken und Ansatzschrauben (15) auf Anschlag einschrauben.
6.6 Bremse mit Hilfe der Befestigungsschrauben (5) und den USIT-Ringen (10) über das Reibblech (4) und den beiden Dichtungen (9) am Lagerschild des Motors befestigen. Anzugsmoment beachten, M_A = 2,5 Nm.

7 Wartung

Die E003B und E004B Bremsen sind weitgehend wartungsfrei, da durch die robusten und verschleißfesten Bremsscheiben eine sehr hohe Lebensdauer erzielt wird.
Ist jedoch die Bremsscheibe durch eine hohe Gesamtreibarbeit verschlissen und somit die Funktion der Bremse nicht mehr gewährleistet, so kann die Bremse durch Wechsel der Bremsscheibe wieder in ihren Ausgangszustand gebracht werden.
Der Verschleißzustand der Bremsscheibe ist durch Messen der Bremsscheibendicke regelmäßig zu überprüfen. Der in Abschnitt 8 hierzu angegebene Grenzwert darf nicht unterschritten werden.
Vorgehensweise zur Überprüfung des Verschleißzustandes und zum Austausch der Bremsscheibe (siehe Bild 1):

7.1 Bremse vom Motorlagerschild abschrauben.
7.2 Befestigungsschrauben (5) entfernen.
7.3 Bremse reinigen. Abrieb mit Hilfe von Druckluft entfernen.
7.4 Bremsscheibe (1) von Mitnehmer (6) abziehen.
7.5 Dicke der Bremsscheibe messen. Spätestens bei der in Abschnitt 8 angegebenen Mindestdicke ist die Bremsscheibe zu wechseln.
7.6 Ankerscheibe (2) auf Verschleiß und Planparallelität überprüfen (starke Rillenbildung darf nicht vorhanden sein). Ankerscheibe gegebenenfalls austauschen (Vorgehensweise wie in Abschnitt 6.3 und 6.5 beschrieben).
7.7 Bremsscheibe (1) auf Mitnehmer (6) schieben und auf radiales Spiel überprüfen. Ist vergrößertes Spiel in der Verzahnung zwischen Mitnehmer und Bremsscheibe vorhanden, so ist der Mitnehmer von der Welle abzuziehen und zu ersetzen.
7.8 Bremse mit Hilfe der Befestigungsschrauben (5) und den USIT-Ringen (10) über das Reibblech (4) und den beiden Dichtungen (9) am Lagerschild des Motors befestigen. Anzugsmoment beachten M_A = 2,5 Nm.

8 Technische Daten

Typ	**M_N** [Nm]	**ZF**	**W_{max}** [*10^3J]	**W_{th}** [*10^3J]	**W_L** [*10^6J]	**t_A** [ms]	**t_{AC}** [ms]	**t_{DC}** [ms]	**d_{min}** [mm]	**P_{el}** [W]
E003B9	3	4	1,5	36	55	35	150	15	5,85	20
E003B7	2,2	3	1,8	36	90	28	210	20	5,75	20
E003B4	1,5	2	2,1	36	140	21	275	30	5,6	20
E004B9	5	4x rot	2,5	60	50	37	125	15	5,87	30
E004B8	4	4x grau	3	60	100	30	160	18	5,75	30
E004B6	2,8	4x gelb	3,6	60	180	23	230	26	5,55	30
E004B4	2	2x grau	4,1	60	235	18	290	37	5,4	30
E004B2	1,4	2x gelb	4,8	60	310	15	340	47	5,2	30

Erläuterung der Abkürzungen

M_N	Nenn-Bremsmoment. Dieser Wert wird erst nach einer gewissen Einlaufzeit der Bremsscheiben erreicht und kann danach abhängig von der Betriebstemperatur und dem Verschleißzustand der Reibpartner um ca. -10 / +30% abweichen.
ZF	Anzahl der Federn. Da bei der E004B verschiedene Federn eingesetzt werden können, ist hier zusätzlich die Farbe der entsprechenden Federn angegeben.
W_{max}	Maximal zulässige Schaltarbeit bei einmaliger Bremsung. Die Schaltarbeit W_{Br} einer Bremsung berechnet sich wie folgt:

$$W_{Br} = \frac{J \cdot n^2}{182,5}$$

J – Massenträgheitsmoment [kgm^2] des Gesamtsystems bezogen auf die Motorwelle
n – Motordrehzahl [1/min] die abgebremst wird

W_{th}	Maximal zulässige Schaltarbeit pro Stunde
W_L	Maximal zulässige Schaltarbeit bis zum Tausch der Bremsscheibe
t_A	Ansprechzeit beim Lüften mit Normalerregung. Bei Übererregung durch den Sondergleichrichter MSG ergeben sich ca. halb so lange Ansprechzeiten.
t_{AC}	Ansprechzeit beim Bremsen mit wechselstromseitiger Abschaltung, d.h. durch Unterbrechung der Spannungsversorgung eines separat gespeisten Standardgleichrichters
t_{DC}	Ansprechzeit beim Bremsen mit gleichstromseitiger Unterbrechung durch mechanischen Schalter. Bei elektronischer gleichstromseitiger Unterbrechung durch einen Sondergleichrichter (Typ ESG oder MSG) ergeben sich ca. doppelt so hohe Ansprechzeiten.

Abhängig von der Betriebstemperatur und dem Verschleißzustand der Bremsscheibe können die tatsächlichen Ansprechzeiten (t_A, t_{AC}, t_{DC}) von den hier angegebenen Richtwerten abweichen.

d_{min}	Minimal zulässige Dicke der Bremsscheibe
P_{el}	Elektrische Leistungsaufnahme der Magnetspule bei 20°C

Federdruckbremsen mit Gleichstrom-Lüftmagnet
Typen E../Z..008B, Z..015B, E../Z..075B, Z..100B

1 Sicherheits-Hinweis

Anschluss- sowie Einstell- und Wartungsarbeiten dürfen nur unter Beachtung der Sicherheits-Hinweise gemäß Seite 3/4 durchgeführt werden.

2 Allgemeines

Neben dem Halten von Lasten im Ruhezustand dient die Federdruckbremse zur Verzögerung rotierender und geradlinig bewegter Massen, um so unerwünschte Nachlaufwege und -zeiten zu verkürzen.
Die Bremse lüftet elektromagnetisch. Im stromlosen Zustand wird die Bremskraft durch Federdruck erzeugt. Da bei diesem System die Bremswirkung auch bei einem unbeabsichtigten Stromausfall wirksam wird, kann es als Sicherheitsbremse im Sinne der Unfallverhütungsvorschriften betrachtet werden.
Während des Bremsvorgangs wird die kinetische Energie der Massenträgheitsmomente über die Bremsscheiben in Wärme umgewandelt. Die aus hochwertigem, asbestfreien Material bestehenden Bremsscheiben sind besonders abriebsfest und wärmebeständig. Ein gewisser Verschleiß ist jedoch unvermeidbar. Daher sind die in Abschnitt 9 aufgeführten Grenzwerte zum Arbeitsvermögen und zur Mindestbelagstärke unbedingt einzuhalten.

3 Funktionsweise

Das Funktionsprinzip wird anhand der in Bild 1 dargestellten Zweischeiben-Federdruckbremse (Reihe Z..) erläutert.

3.1 Bremsen

Die Bremsscheiben (1) werden über die Druckplatte (2) von den Federn (3) axial gegen die Zwischenplatte (4) und den Zentrierflansch (5) gedrückt. Eine Radialbewegung von Druck- und Zwischenplatte wird durch Zylinderstifte (6) verhindert. Die Übertragung des Bremsmomentes auf den Rotor erfolgt über eine Verzahnung zwischen den Bremsscheiben und dem auf der Welle fest montierten Mitnehmer (7). Das Bremsmoment kann in Stufen mit der Federzahl geändert werden (siehe Abschnitt 7).

3.2 Lüften

Bei Speisung der Spule (8) mit der vorgesehenen Gleichspannung wird die Druckplatte durch das entstehende Magnetfeld vom Magnetgehäuse (9) gegen die Federkraft angezogen. Durch die damit verbundene Entlastung der Bremsscheiben ist der Rotor frei beweglich.
Aufgrund der großzügigen Dimensionierung des Elektromagneten kann auch ein durch den Verschleiß der Bremsscheiben bedingter, erhöhter Luftspalt s_L überwunden werden. Eine Nachstellmöglichkeit ist daher nicht vorgesehen.
Einscheiben-Federdruckbremsen der Reihe E... entsprechen in ihrem Aufbau und ihrer Funktion grundsätzlich der hier beschriebenen Zweischeiben-Bremse. Es entfallen lediglich die Zwischenplatte und eine Bremsscheibe.

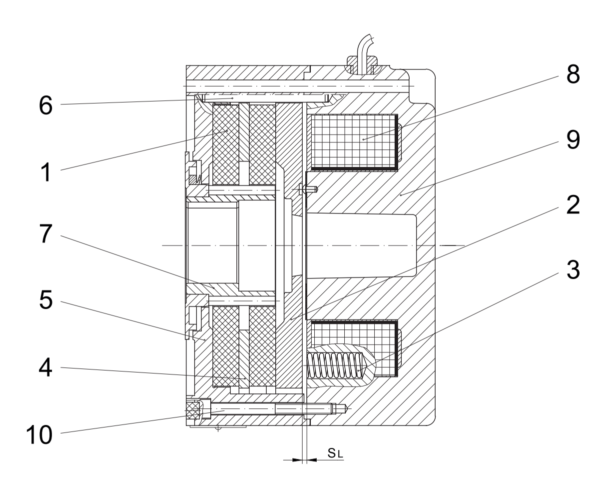


Bild 1: Zweischeiben-Federdruckbremse der Reihe Z..

3.3 Weitere Ausführungsmöglichkeiten

Ausgehend von der in Bild 1 gezeigten Variante können alle Bremsen zusätzlich mit folgenden Optionen ausgestattet werden:

- Klemmenkasten
  Enthält entweder einen Gleichrichter oder eine Klemme, je nachdem, ob die Versorgung durch eine AC- oder direkt durch eine DC-Spannung erfolgt.
- Handlüftung, arretierbar / nicht arretierbar
  Dadurch kann die Bremse, z.B. bei Stromausfall, mechanisch gelüftet werden (siehe Anleitung Handlüftung Federdruckbremsen mit Gleichstrom-Lüftmagnet Typ E../Z..008B, Z..008B,E..Z..075B, Z100B).

4 Elektrischer Anschluss

4.1 Allgemeines

Es gibt grundsätzlich 2 verschiedene Möglichkeiten für die Spannungsversorgung des Gleichstrom-Magneten:

1. Extern aus einem bereits vorhandenen DC-Steuernetz oder durch einen Gleichrichter im Schaltschrank.

2. Durch einen im Motor- oder Bremsenklemmenkasten eingebauten Gleichrichter. Hierbei kann die Speisung des Gleichrichters entweder direkt vom Motorklemmenbrett oder aus dem Netz erfolgen.

In folgenden Fällen darf der Gleichrichter jedoch nicht am Klemmenbrett des Motors angeschlossen werden:

- Polumschaltbare Motoren und Weitspannungsmotoren
- Betrieb am Frequenzumrichter
- Sonstige Ausführungen, bei denen die Motorspannung nicht konstant ist, z.B. Betrieb an Sanftanlaufgeräten, Anlasstransformatoren, ...

4.1.1 Lüften

Wird an die Magnetspule Nennspannung angelegt, so baut sich der Spulenstrom und damit das Magnetfeld nach einer Exponentialfunktion auf. Erst wenn der Strom einen bestimmten Wert ($I_{Lüft}$) erreicht hat, wird die Federkraft überwunden und die Bremse beginnt zu lüften.

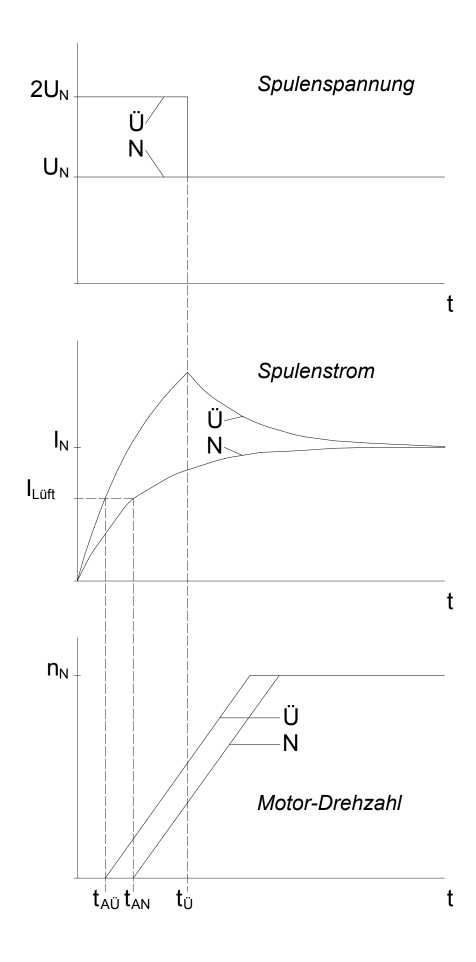


Bild 2: Prinzipieller Verlauf der Spulenspannung, des Spulenstroms und der Motordrehzahl bei Normalerregung (N) und Übererregung (Ü).
$t_Ü$: Übererregungszeit; t_{AN}, $t_{AÜ}$: Ansprechzeiten bei Normal- und Übererregung.

Während der Ansprechzeit t_A können 2 unterschiedliche Fälle auftreten, vorausgesetzt die Spannungsversorgung des Motors und der Bremse erfolgt zeitgleich:

- Motor wird blockiert - Bedingung: $M_A < M_L + M_{Br}$
  Der Motor führt den Anzugsstrom und wird dadurch thermisch zusätzlich belastet.
  Dieser Fall ist in Bild 2 dargestellt.
- Bremse wird durchgerissen - Bedingung: $M_A > M_L + M_{Br}$
  Die Bremse wird auch beim Anlauf thermisch belastet und verschleißt schneller.

M_A: Anzugsmoment des Motors, M_L: Lastmoment, M_{Br}: Bremsmoment

In beiden Fällen ergibt sich also eine zusätzliche Belastung von Motor und Bremse. Die Ansprechzeit tritt mit zunehmender Bremsengröße immer stärker in Erscheinung. Eine Reduzierung der Ansprechzeit empfiehlt sich daher vor allem bei mittleren und großen Bremsen sowie bei hoher Schalthäufigkeit. Eine relativ einfache Realisierung auf elektrischem Wege ist durch das Prinzip der „Übererregung" möglich. Hierbei wird die Spule beim Einschalten kurzzeitig mit der doppelten Nennspannung betrieben.
Durch den damit verbundenen steileren Anstieg des Stroms wird im Vergleich zur „Normalerregung" die Ansprechzeit auf etwa die Hälfte vermindert. Diese Übererregungsfunktion ist im Sondergleichrichter des Typs MSG integriert (siehe Anleitung Bremsenanschluss).
Mit zunehmendem Luftspalt erhöht sich der Lüftstrom und damit die Ansprechzeit. Sobald der Lüftstrom den Spulennennstrom überschreitet, lüftet die Bremse bei Normalerregung nicht mehr und die Verschleißgrenze der Bremsscheiben ist erreicht.

4.1.2 Bremsen

Nach dem Abschalten der Spannungsversorgung für die Spule wird das Bremsmoment nicht sofort wirksam. Zunächst muss die magnetische Energie so weit abgebaut werden, bis die Federkraft die Magnetkraft überwinden kann. Dies erfolgt bei der Haltestromstärke I_{Halte}, die weitaus kleiner ist als der Lüftstrom. Abhängig von der schaltungstechnischen Ausführung ergeben sich unterschiedliche Ansprechzeiten.

4.1.2.1 Abschalten der AC-Versorgung des Standardgleichrichters SG

a) Speisung des Gleichrichters vom Motorklemmenbrett (Bild 3, Kurve 1)
   Ansprechzeit t_{A1}: Sehr lang
   Ursache: Nach Abschalten der Motorspannung wird durch die Remanenz des Motors eine langsam abklingende Spannung induziert, die den Gleichrichter und somit die Bremse weiterhin versorgt. Außerdem wird die magnetische Energie der Bremsenspule relativ langsam durch den Freilaufkreis des Gleichrichters abgebaut.

b) Separate Speisung des Gleichrichters (Bild 3, Kurve 2)
Ansprechzeit t_{A2}: Lang
Ursache: Nach Abschalten der Gleichrichterspannung wird die magnetische Energie der Bremsenspule relativ langsam durch den Freilaufkreis des Gleichrichters abgebaut.

Bei wechselstromseitiger Unterbrechung treten keine nennenswerten Abschaltspannungen an der Magnetspule auf.

4.1.2.2 Unterbrechung des DC-Stromkreises der Magnetspule (Bild 3, Kurve 3)

a) Durch mechanische Schalter
- bei separater Speisung aus einem DC-Steuernetz oder
- an den DC-Schaltkontakten (A2, A3) des Standardgleichrichters SG

Ansprechzeit t_{A3}: Sehr kurz
Ursache: Die magnetische Energie der Bremsenspule wird sehr schnell durch den am Schalter entstehenden Lichtbogen abgebaut.
Ursache: Die magnetische Energie der Bremsenspule wird sehr schnell durch den am Schalter entstehenden Lichtbogen abgebaut.

b) Elektronisch
Durch Verwendung eines Sondergleichrichters Typ ESG oder MSG Ansprechzeit t_{A3}: Kurz
Ursache: Die magnetische Energie der Bremsenspule wird schnell durch einen im Gleichrichter integrierten Varistor abgebaut.

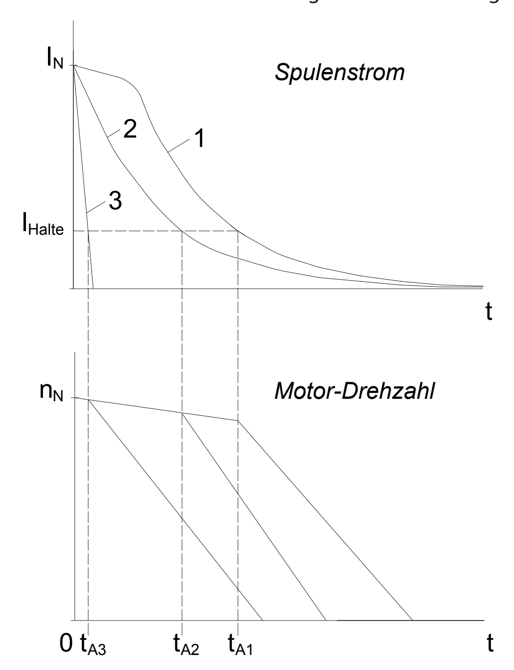


Bild 3: Prinzipieller Verlauf des Spulenstroms und der Motordrehzahl nach wechsel- (1, 2) und gleichstromseitiger (3) Abschaltung

Bei gleichstromseitiger Unterbrechung werden durch die Magnetspule Spannungsspitzen u_q induziert, deren Höhe gemäß folgender Beziehung von der Selbstinduktivität L der Spule und der Abschaltgeschwindigkeit di/dt abhängt:

$$u_q = L \cdot \frac{di}{dt}$$

Bedingt durch die Wicklungsauslegung steigt die Induktivität L mit zunehmender Spulen-Bemessungsspannung an. Bei höheren Spulenspannungen können daher die Abschaltspannungsspitzen gefährlich hoch werden. Aus diesem Grund werden alle Bremsen für Spannungen größer 24V mit einem Varistor beschaltet.
Der Varistor dient lediglich dem Schutz der Magnetspule und nicht als Schutz von umgebenden elektronische Bauteilen bzw. Geräten gegen EMV-Störungen.
Auf Anfrage können auch Bremsen für Spannungen kleiner oder gleich 24V mit Varistor ausgeführt werden.

Erfolgt die gleichstromseitige Unterbrechung durch mechanische Schalter, so wird durch den entstehenden Lichtbogen an den Schaltkontakten starker Abbrand verursacht. Daher dürfen hierbei nur spezielle Gleichstromschütze oder angepasste Wechselstromschütze mit Kontakten der Gebrauchskategorie AC3 nach EN 60947-4-1 verwendet werden.

5 Anbau

Im Allgemeinen sind die Federdruckbremsen betriebsfertig am Motor montiert. Bei nachträglichem Anbau ist zunächst der Mitnehmer (7 in Bild 1) auf etwa 80°C anzuwärmen und auf das verlängerte Wellenende des Läufers aufzuschieben. Nun kann auch die Bremse auf den Zentrieransatz an der Lüfterhaube bzw. am B-Lagerschild des Motors mit weichen Schlägen aufgeschoben und befestigt werden. Die Befestigungsschrauben sind durch geeignete Unterlagen gegen Lockerung zu sichern.
Nach elektrischem Anschluss ist die Bremse betriebsbereit.

6 Luftspalt

Der im Laufe des Betriebes auftretende Verschleiß der Bremsscheiben führt lediglich zu einer Vergrößerung des Luftspaltes, jedoch zu keiner wesentlichen Verminderung des Bremsmoments.
Mit wachsendem Luftspalt ist allerdings mit geringfügig höheren Ansprechzeiten beim Lüften zu rechnen.
Damit die einwandfreie Funktion der Bremse gewährleistet bleibt, sind die in Abschnitt 9 angegebenen Maximalwerte für den Luftspalt bzw. Minimalwerte für die Bremsscheibendicke unbedingt einzuhalten. Spätestens bei Erreichen dieser Grenzwerte müssen die Bremsscheiben erneuert werden (siehe Abschnitt 8.2).

6.1 Verschleißkontrolle

Der Verschleißzustand ist regelmäßig zu überprüfen.
Hierzu gibt es grundsätzlich zwei verschiedene Möglichkeiten:

6.1.1 Messung des Luftspalts

- Bremse vom Motor abmontieren
- Labyrinthteller vom Zentrierflansch (5 in Bild 1) abnehmen
- Bremse mit Magnetgehäuse (9 in Bild 1) nach unten auf eine ebene Fläche legen

Die Druckplatte (2 in Bild 1) bewegt sich beim Lüften um den Wert des aktuellen Luftspaltes (s_L) nach unten. Der Luftspalt kann somit als Differenzmaß aus

- Abstand der Druckplatte von der Oberfläche des Zentrierflansches im gelüfteten Zustand (elektrisch eingeschaltet) und
- Abstand der Druckplatte von der Oberfläche des Zentrierflansches im gebremsten Zustand (elektrisch ausgeschaltet)

bestimmt werden. Die Messung ist mit einem Tiefenmaß durchzuführen.

Bei Bremsen des Typs E../Z..075 und Z..100 mit Handlüftung kann der Luftspalt auch ohne Demontage der Bremse durch die Differenz aus

- Abstand des Handlüftrings vom Magnetgehäuse im gelüfteten Zustand (elektrisch eingeschaltet) und
- Abstand des Handlüftrings vom Magnetgehäuse im gebremsten Zustand (elektrisch ausgeschaltet)

ermittelt werden (siehe Bild 12). Um Fehlmessungen zu vermeiden, sollte die Endlackierung im Bereich der Mess-Stelle entfernt werden.

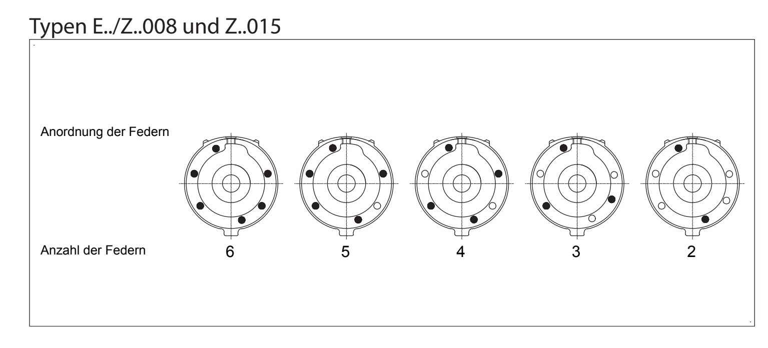
6.1.2 Messung der Bremsscheibendicke

Hierbei muss die Bremse gemäß Abschnitt 8.1 auseinander gebaut werden.

7 Einstellung des Bremsmomentes

Das Bremsmoment kann in Stufen mit der Federzahl verändert werden. Dabei sind die Federn gemäß Bild 14 grundsätzlich symmetrisch anzuordnen. Zur Reduzierung der Geräusche beim Lüften und Bremsen können die Federn auch asymmetrisch angeordnet werden. Dann ist jedoch mit erhöhtem Verschleiß zu rechnen, was zu einer verminderten Lebensdauer führt.
Die abhängig vom Bremsentyp zulässigen Federbestückungen sind zusammen mit dem entsprechenden Bremsmoment in Abschnitt 9 aufgelistet.

Typen E../Z..008 und Z..015



Typen E../Z..075 und Z..100

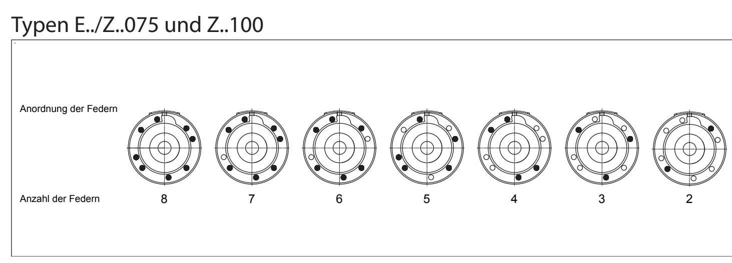


Bild 14: Anordnung der Federn bei Teilbestückung

8 Wartung

8.1 Messung der Bremsscheibendicke

Wie bereits in Abschnitt 6.1 angedeutet, gibt es alternativ zur Verschleißkontrolle über den Luftspalt die Möglichkeit, den Verschleißzustand durch Messung der Bremsscheibendicke zu prüfen. Hierzu muss die Bremse demontiert werden (siehe auch Bild 1):

a) Motor und Bremse vom Netz trennen. Zuleitung an der Bremse abklemmen.
b) Befestigungsschrauben zwischen Bremse und Motor lösen. Bremse aus dem Einpass durch leichte Schläge mit der Hand herausnehmen.
c) Der Mitnehmer (7) bleibt auf der Motorwelle.
d) Schrauben (10) lösen. Bremse auseinandernehmen.
e) Bremse reinigen. Abrieb entfernen.
f) Dicke der Bremsscheibe(n) (1) messen. Spätestens bei der in Abschnitt 9 angegebenen Mindestdicke sind die Bremsscheiben zu wechseln (siehe Abschnitt 8.2).

8.2 Auswechseln der Bremsscheiben

Siehe auch Bild 1

a) Wie a) – e) gemäß Abschnitt 8.1.

b) Übrige Reibpartner – Druckplatte (2), Zentrierflansch (5) und bei Zweischeibenbremsen der Reihe Z.. Zwischenplatte (4) – auf Planparallelität und Verschleiß überprüfen (leichte Rillenbildung darf vorhanden sein) und gegebenenfalls zusammen mit den Bremsscheiben (1) austauschen.

c) Bremse sinngemäß wieder zusammensetzen.

Das ursprüngliche Bremsmoment wird mit neuen Bremsscheiben bzw. Reibpartnern erst wieder nach einer gewissen Einlaufzeit erreicht !



Achtung:
Bei Bremsen des Typs E../Z..075 und Z..100 mit Handlüftung sollte der Handlüftring bei der Wartung nicht verstellt werden (siehe Bild 12).
Ist dies jedoch wegen der Reinigung oder des Austauschens der Druckplatte notwendig, so ist zunächst die axiale Arretierung durch die Zylinderschraube zu lösen. Dann kann der Lüftring gegen den Uhrzeigersinn herausgedreht werden. Bei der Wiedermontage ist der Lüftring im Uhrzeigersinn zu drehen, bis ein fester Anschlag spürbar wird. Danach muss der Lüftring um mindestens 2, maximal 3 Umdrehungen vom festen Anschlag zurückgedreht und mit der Zylinderschraube in der im Magnetgehäuse vorhandenen Bohrung arretiert werden.
Der Lüftring dient nicht zur Nachstellung des Luftspalts !

9 Technische Daten der Einscheibenbremsen

Typ	MN [Nm]	ZF	W_{max} [*10³J]	W_{th} [*10³J]	W_L [*10⁶J]	t_A [ms]	t_{AC} [ms]	t_{DC} [ms]	s_{Lmax} [mm]	d_{min} [mm]	P_{el} [W]
E..008B9	10	6x blau	50	250	60	90	60	10	1,0	9,5	30
E..008B8	8	5x blau	50	250	100	90	60	10	1,3	9,2	30
E..008B6	6,5	4x blau	50	250	140	85	65	10	1,6	8,9	30
E..008B5	5	3x blau	50	250	180	75	100	15	1,9	8,6	30
E..008B4	3,5	2x blau	50	250	220	60	150	25	2,2	8,3	30
E..008B2	2,5	4x rot	50	250	250	45	190	30	2,4	8,1	30
E..075B9	70	8	100	600	600	200	150	20	1,8	12,9	110
E..075B8	63	7	100	600	950	200	150	20	2,5	12,2	110
E..075B7	50	6	100	600	1200	180	150	20	3,0	11,7	110
E..075B6	42	5	100	600	1500	160	150	20	3,5	11,2	110
E..075B5	33	4	100	600	1500	140	240	20	3,5	11,2	110
E..075B4	25	3	100	600	1500	120	350	20	3,5	11,2	110
E..075B2	19	2	100	600	1500	90	450	25	3,5	11,2	110

Technische Daten der Zweischeibenbremsen

Typ	**MN** [Nm]	**ZF**	**W_{max}** [*10^3J]	**W_{th}** [*10^3J]	**W_L** [*10^6J]	**t_A** [ms]	**t_{AC}** [ms]	**t_{DC}** [ms]	**s_{Lmax}** [mm]	**d_{min}** [mm]	**P_{el}** [W]
Z..008B9	20	6x blau	50	250	60	90	60	10	1,0	9,8	30
Z..008B8	16	5x blau	50	250	100	90	60	10	1,3	9,6	30
Z..008B6	13	4x blau	50	250	140	85	65	10	1,6	9,5	30
Z..008B5	10	3x blau	50	250	180	75	100	15	1,9	9,3	30
Z..008B4	7	2x blau	50	250	220	60	150	25	2,2	9,2	30
Z..015B9	40	6	50	350	470	90	80	10	1,8	9,4	45
Z..015B8	34	5	50	350	580	90	80	10	2,1	9,2	45
Z..015B6	27	4	50	350	690	90	100	15	2,4	9,1	45
Z..015B5	22	3	50	350	800	85	120	15	2,7	8,9	45
Z..015B4	16	2	50	350	880	70	140	15	2,9	8,8	45
Z..075B9	140	8	100	600	600	200	150	20	1,8	13,5	110
Z..075B8	125	7	100	600	950	200	150	20	2,5	13,2	110
Z..075B7	105	6	100	600	1200	180	150	20	3,0	12,9	110
Z..075B6	85	5	100	600	1500	160	150	20	3,5	12,7	110
Z..075B5	65	4	100	600	1500	140	240	20	3,5	12,7	110
Z..075B4	50	3	100	600	1500	120	350	20	3,5	12,7	110
Z..075B2	38	2	100	600	1500	90	450	25	3,5	12,7	110
Z..100B9	200	8	150	700	1500	290	800	50	3,4	14,7	120
Z..100B8	185	7	150	700	1600	280	800	50	3,5	14,6	120
Z..100B7	150	6	150	700	1600	250	800	50	3,5	14,6	120
Z..100B6	125	5	150	700	1600	230	800	50	3,5	14,6	120
Z..100B5	100	4	150	700	1600	200	900	50	3,5	14,6	120
Z..100B4	80	3	150	700	1600	170	1200	60	3,5	14,6	120
Z..100B2	60	2	150	700	1600	140	1400	80	3,5	14,6	120

Erläuterung der Abkürzung

M_N — Nenn-Bremsmoment.
Dieser Wert wird erst nach einer gewissen Einlaufzeit der Bremsscheiben erreicht und kann danach abhängig von der Betriebstemperatur und dem Verschleißzustand der Reibpartner um ca. -10 / +30% abweichen.

ZF — Anzahl der Federn.
Da bei den Typen E../Z..008 verschiedene Federn eingesetzt werden können, ist hier zusätzlich die Farbe der entsprechenden Federn angegeben.
Falls bei der im Werk durchgeführten Bremsmoment-Prüfung mit der vorgesehenen Federbestückung ein zu hohes bzw. niedriges Bremsmoment erzielt wurde, kann in Einzelfällen die tatsächliche Federzahl von den hier angegebenen Werten abweichen.

W_{max} — Maximal zulässige Schaltarbeit bei einmaliger Bremsung. Die Schaltarbeit W_{Br} einer Bremsung berechnet sich wie folgt:

$$W_{Br} = \frac{J \cdot n^2}{182,5}$$

J – Massenträgheitsmoment [kgm²] des Gesamtsystems bezogen auf die Motorwelle
n – Motordrehzahl [1/min] die abgebremst wird

W_{th} — Maximal zulässige Schaltarbeit pro Stunde

W_L — Maximal zulässige Schaltarbeit bis zum Tausch der Bremsscheiben

t_A — Ansprechzeit beim Lüften mit Normalerregung.
Bei Übererregung durch den Sondergleichrichter MSG ergeben sich ca. halb so lange Ansprechzeiten.

t_{AC} — Ansprechzeit beim Bremsen mit wechselstromseitiger Abschaltung, d.h. durch Unterbrechung der Spannungsversorgung eines separat gespeisten Standardgleichrichters

t_{DC} — Ansprechzeit beim Bremsen mit gleichstromseitiger Unterbrechung durch mechanischen Schalter.
Bei elektronischer gleichstromseitiger Unterbrechung durch einen Sondergleichrichter (Typ ESG oder MSG) ergeben sich ca. doppelt so hohe Ansprechzeiten.

Abhängig von der Betriebstemperatur und dem Verschleißzustand der Bremsscheiben können die tatsächlichen Ansprechzeiten (t_A, t_{AC}, t_{DC}) von den hier angegebenen Richtwerten abweichen.

s_{Lmax} — Maximal zulässiger Luftspalt.

d_{min} — Minimal zulässige Dicke der Bremsscheiben.
Bei Zweischeibenbremsen der Reihe Z.. gilt dieser Wert für jede der beiden Bremsscheiben.

P_{el} — Elektrische Leistungsaufnahme der Magnetspule bei 20°C.

Bremsenanschluss: Sondergleichrichter ESG 1.460A

Technische Daten des Gleichrichters

Funktionsprinzip	Einweggleichrichter mit elektronischer gleichstromseitiger Unterbrechung
Anschlussspannung U_1	220 - 460 V AC ±5%, 50/60 Hz
Ausgangsspannung	0,45 * U_1 V DC
max. Ausgangsstrom	1 A DC
Umgebungstemperatur	-20°C bis 40°C
Klemmbarer Leiterquerschnitt	max. 1,5 mm^2

Zur Aktivierung der integrierten Schnellabschalt-Funktion muss der aus dem Gehäuse herausgeführte blaue Leiter an PE angeschlossen werden.
Da dieser Leiter hochohmig an die Versorgungsspannung angekoppelt ist können - abhängig von der Spannungshöhe - Ableitströme bis max. 2 mA fließen.

Bei Betrieb an ungeerdeten Netzen ist der blaue Leiter mit dem rechten Wechselspannungskontakt (N) des ESG zu verbinden. Wird in diesem Fall der Gleichrichter vom Motorklemmenbrett versorgt, ist beim Abschalten mit einer Erhöhung der Ansprechzeit zu rechnen.

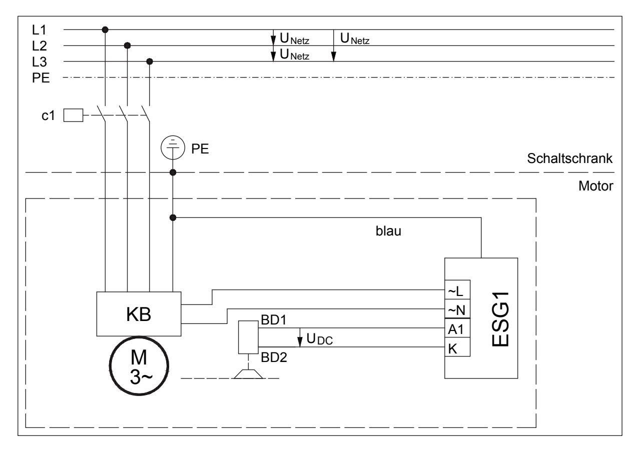


Bild 8: Spannungsversorgung des Gleichrichters vom Motorklemmenbrett bzw. Klemmenblock KB (siehe Gleichrichteranschluss am Motorklemmenbrett bzw. Klemmenblock KB).

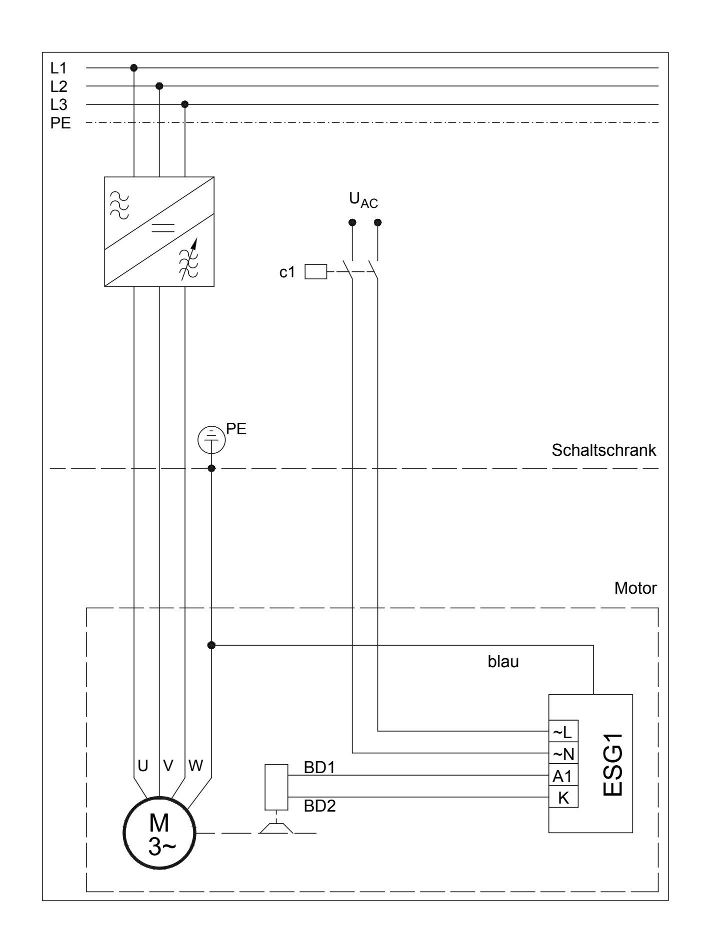


Bild 8a: Separate Spannungsversorgung des Gleichrichters, z. B. bei Betrieb am Frequenzumrichter.

Bremsenanschluss: Externe Gleichspannungsversorgung

Falls die Speisung der Bremse direkt aus einem DC-Steuernetz erfolgt.

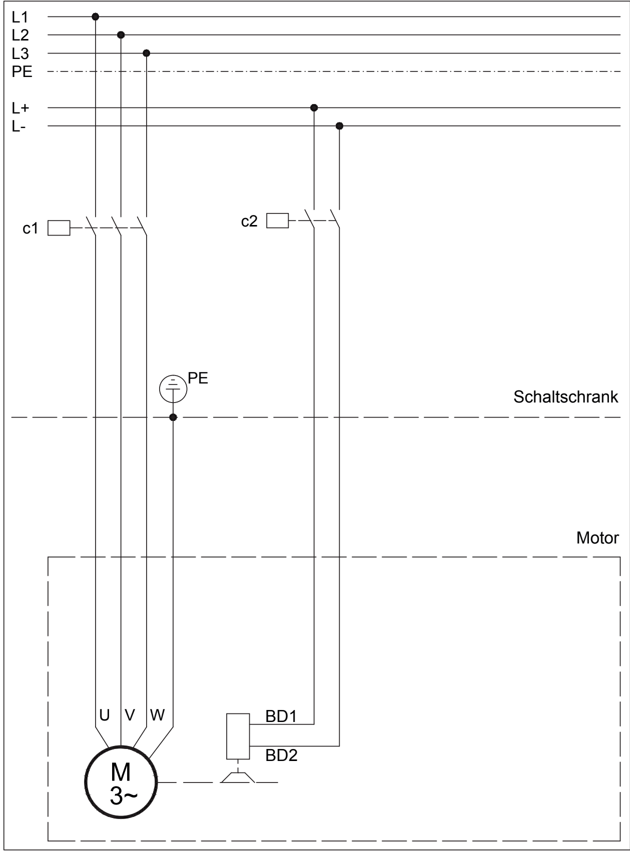


Bild 4: Direkte Gleichspannungsversorgung aus einem Steuernetz

Bremsenanschluss: Sondergleichrichter MSG...I

Technische Daten des Gleichrichters MSG 1.5.480I

Funktionsprinzip	Einweggleichrichter mit zeitlich begrenzter Übererregung und elektronischer gleichstromseitiger Unterbrechung Schnellabschaltung aufgrund fehlendem Motorstrom in einer Phase
Anschlussspannung U_1	220 - 480 V AC +6/-10%, 50/60 Hz
Ausgangsspannung	0,9 * U_1 V DC während Übererregung 0,45 * U_1 V DC nach Übererregung
Übererregungszeit	0,3 s
max. Ausgangsstrom	1,5 A DC
Umgebungstemperatur	-20°C bis 40°C
Klemmbarer Leiterquerschnitt	max. 1,5 mm^2

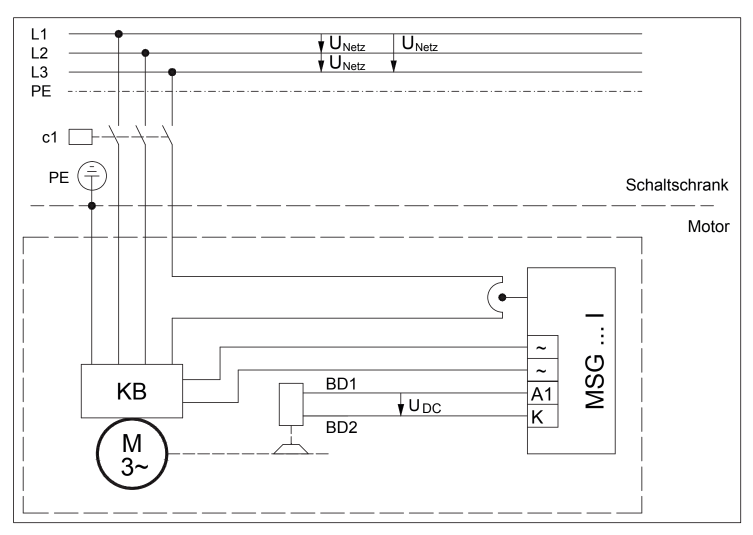
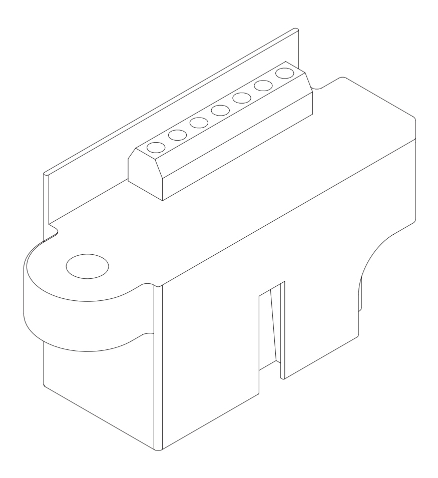


Bild 10: Spannungsversorgung des Gleichrichters vom Motorklemmenbrett bzw. Klemmenblock KB (siehe Gleichrichteranschluss am Motorklemmenbrett bzw. Klemmenblock KB).

Für die Stromerfassung muss eine Ader des Anschlusskabels durch den seitlich am Gleichrichter angebrachten Stromsensor geführt werden. Da die Stromerkennung nach unten begrenzt ist, muss bei Motor-Leerlaufströmen kleiner 0,4 A der Leiter zweimal durchgeführt werden. In diesem Fall befindet sich am Gleichrichter unterhalb des Sensors ein Aufkleber mit der Ziffer „2".
Die maximale Dauerstrom-Belastbarkeit des Sensors beträgt 64 A.



Achtung:
Für die Funktion des Gleichrichters ist es zwingend erforderlich, dass eine Motorzuleitung durch den Sensor geführt wird. Andernfalls schaltet der Gleichrichter nicht ein und kann im schlimmsten Fall sogar zerstört werden.



Der Durchmesser der Sensor-Bohrung zur Leiterdurchführung beträgt 7 mm. Die Durchmesser der Adern des verwendeten Motor-Anschlusskabels dürfen daher folgende Werte nicht überschreiten:

Max. Ader-Durchmesser:	6,7 mm bei 1-maliger Durchführung
	3,2 mm bei 2-maliger Durchführung

Bremsenanschluss: Sondergleichrichter MSG...U

Technische Daten des Gleichrichters MSG 1.5.500U

Funktionsprinzip	Einweggleichrichter mit zeitlich begrenzter Übererregung und elektronischer gleichstromseitiger Unterbrechung Schnellabschaltung aufgrund fehlender Eingangsspannung.
Anschlussspannung U_1	220 - 500 V AC +/-10%, 50/60 Hz
Ausgangsspannung	0,9 * U_1 V DC während Übererregung 0,45 * U_1 V DC nach Übererregung
Übererregungszeit	0,3 s
max. Ausgangsstrom	1,5 A DC
Umgebungstemperatur	-20°C bis 40°C
Klemmbarer Leiterquerschnitt	max. 1,5 mm^2

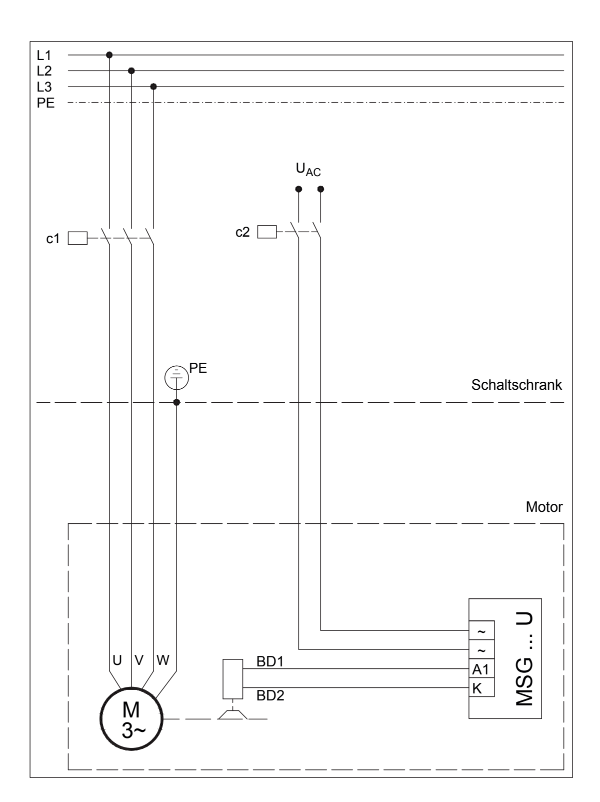


Bild 9: Separate Spannungsversorgung des Gleichrichters

Bremsenanschluss: Standardgleichrichter SG 3.575A

Technische Daten des Gleichrichters

Funktionsprinzip	Einweggleichrichter
Anschlussspannung U_1	max. 575 V AC +5%, 50/60 Hz
Ausgangsspannung	0,45 * U_1 V DC
max. Ausgangsstrom	2 A DC bei Einbau in Motor- o. Bremsenklemmenkasten 2,5 A DC bei Einbau in Schaltschrank
Umgebungstemperatur	-40°C bis 40°C
Klemmbarer Leiterquerschnitt	max. 1,5 mm^2

1 **Spannungsversorgung des Gleichrichters vom Motorklemmenbrett bzw. Klemmenblock KB** (siehe Gleichrichteranschluss am Motorklemmenbrett bzw. Klemmenblock KB).

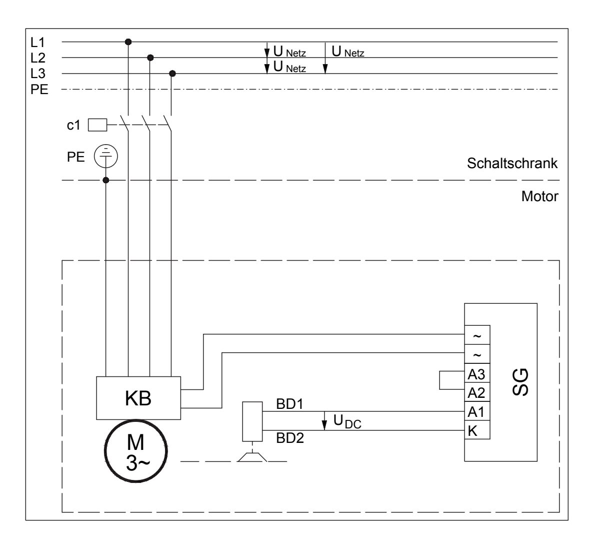


Bild 5: Wechselstromseitige Abschaltung → Klemme A2 und A3 gebrückt

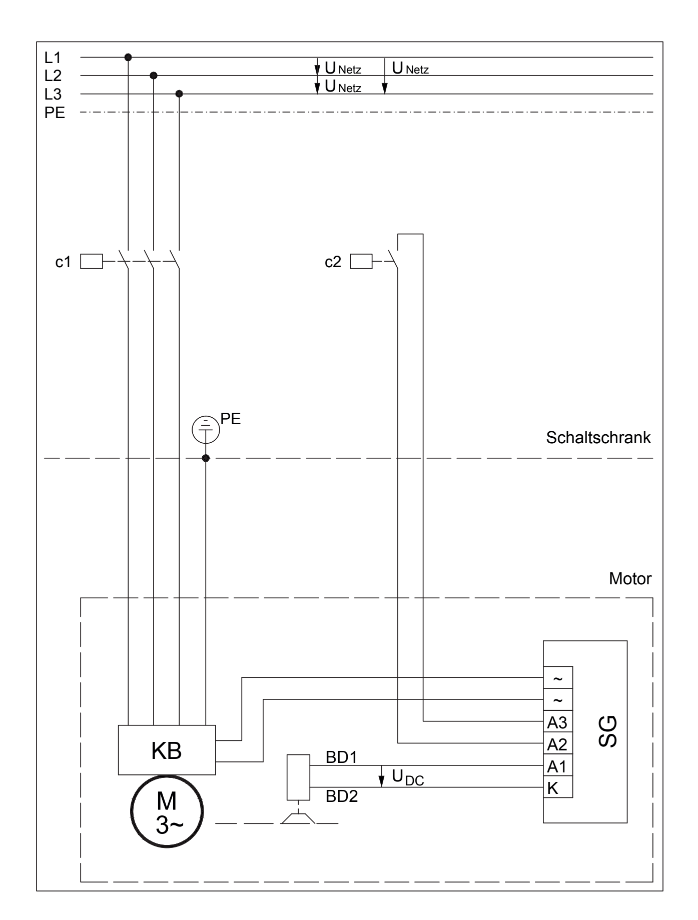


Bild 6: Gleichstromseitige Abschaltung an den Klemmen A2 und A3 über Schütz.

2 Spannungsversorgung des Gleichrichters über separates Schütz

Wie in Anleitung Bremsen, Abschnitt 4.1 erläutert, darf bei allen Ausführungen mit variabler Motorspannung sowie bei polumschaltbaren Motoren der Gleichrichter nicht am Motorklemmenbrett angeschlossen werden. Vielmehr muss hier die Eingangsspannung des Gleichrichters über ein separates Schütz geschaltet werden. Stellvertretend ist in Bild 7 und 7a die prinzipielle schaltungstechnische Umsetzung bei Betrieb am Frequenzumrichter dargestellt.

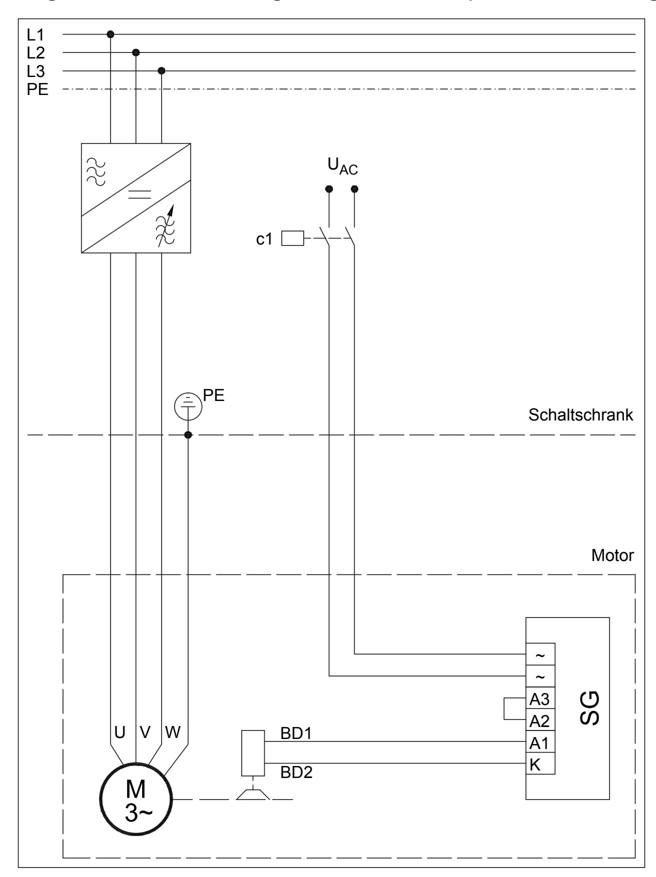


Bild 7: Separate Spannungsversorgung des Gleichrichters.
Wechselstromseitige Abschaltung → Klemme A2 und A3 gebrückt

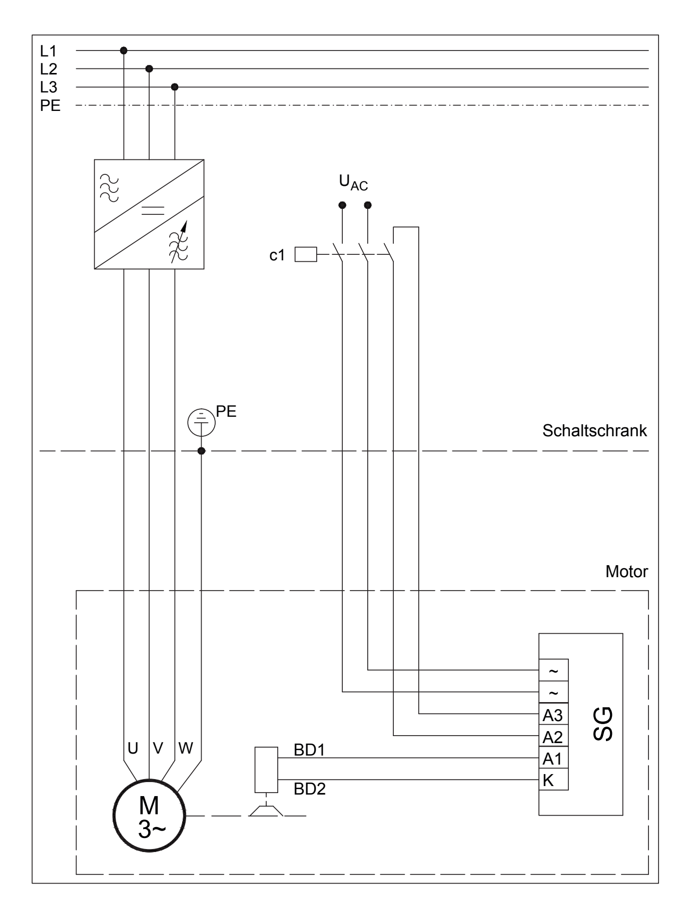
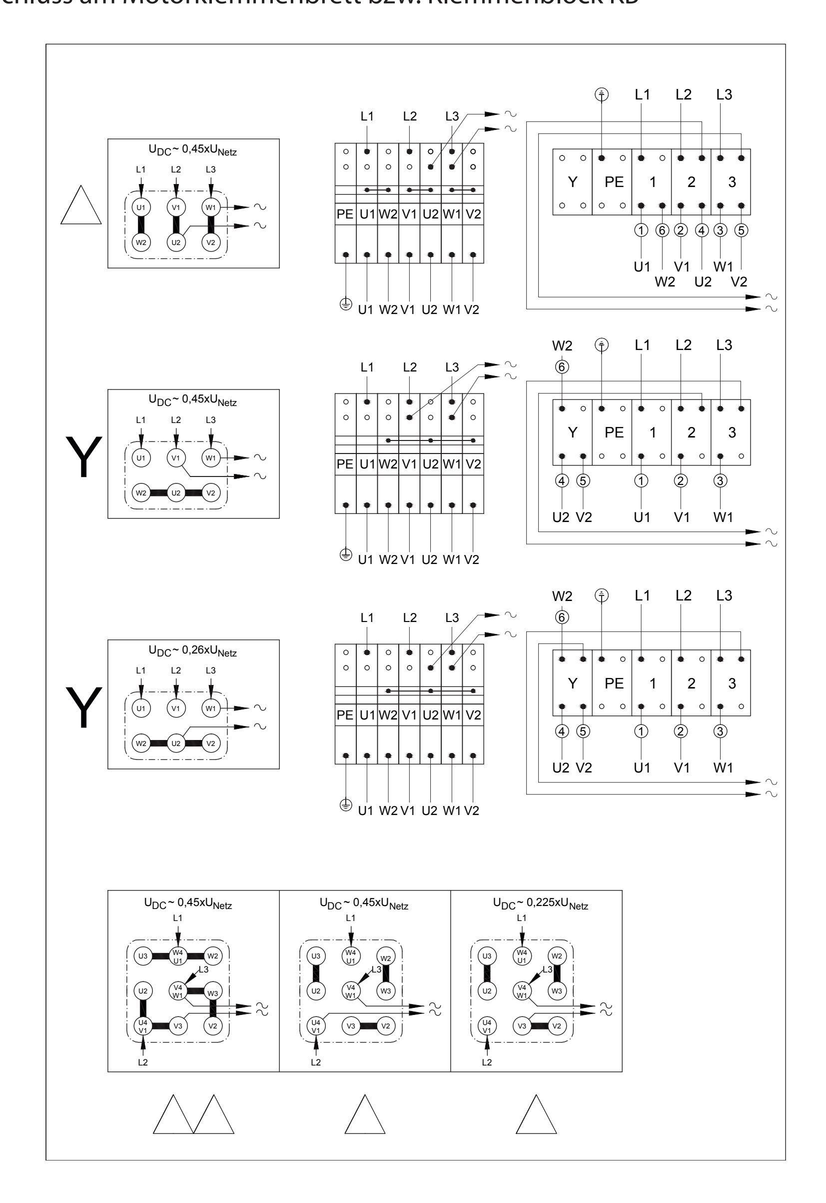


Bild 7a: Separate Spannungsversorgung des Gleichrichters.
Gleichstromseitige Abschaltung an den Klemmen A2 und A3 über Schütz.

Gleichrichteranschluss am Motorklemmenbrett bzw. Klemmenblock KB



Handlüftung
Federdruckbremsen mit Gleichstrom-Lüftmagnet Typ E003B und E004B

1 Montage

Die Handlüftung kann nur im abgeschraubten Zustand der Bremse montiert werden.

Vorgehensweise (siehe Bild 1 und 12 in Anleitung Federdruckbremsen mit Gleichstrom-Lüftmagnet Typ E003B und E004B):

1.1 Bremse vom Motorlagerschild lösen.

1.2 Verschlussstopfen aus Handlüftbohrungen im Magnetgehäuse (8) entfernen.

1.3 Druckfedern (16) auf die Handlüftbolzen (17) stecken.

1.4 Handlüftbolzen (17) mit Druckfedern (16) von innen (Blickrichtung auf Magnetspule (7)) in die Handlüftbohrungen im Magnetgehäuse (8) schieben.

1.5 O-Ringe (18) über Handlüftbolzen (17) schieben und in die Senkungen des Magnetgehäuses (8) drücken.

1.6 Zwischenplatten (19) über Handlüftbolzen (17) schieben.

1.7 Handlüftbügel (13) aufsetzen, Scheibe (20) aufstecken und selbstsichernde Muttern (21) leicht aufschrauben.

1.8 Beide Sicherungsmuttern (21) anziehen, bis die Ankerscheibe (2) gleichmäßig am Magnetgehäuse (8) anliegt.

1.9 Bei nicht arretierbarer Handlüftung:
Beide Sicherungsmuttern (21) um 1,5 Umdrehungen lösen und somit den Luftspalt zwischen Ankerscheibe (2) und Magnetgehäuse (8) bzw. das Prüfmaß X = 0,9 mm herstellen.
Bei arretierbarer Handlüftung:
Beide Sicherungsmuttern (21) um 3 Umdrehungen lösen und somit das Prüfmaß X = 2 mm herstellen.

1.10 Nach Montage der Lüfterhaube Handlüftstab (14) in Handlüftbügel (13) einschrauben und anziehen.

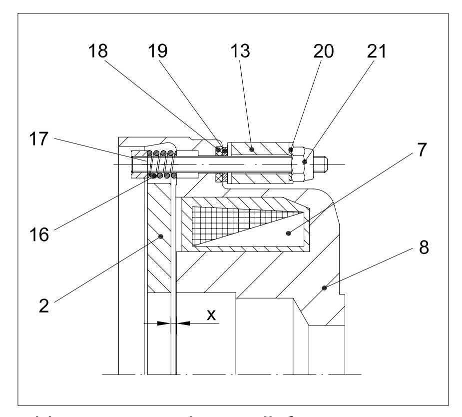


Bild 12: Montage der Handlüftung

2 Funktion

Der Handlüftbügel (13) wird durch die Druckfedern (16) in die Neutralstellung gedrückt. Durch axiale Betätigung kann die Bremse gelüftet werden.
Bei Ausführung mit arretierbarer Handlüftung erfolgt die Festsetzung des Handlüftbügels durch Eindrehen des Handlüftstabes (14) in die entsprechende Bohrung im Bremsengehäuse bei gelüfteter Bremse.
Zur Aufhebung der Arretierung ist der Handlüftstab wieder zurückzudrehen.

Handlüftung
Federdruckbremsen mit Gleichstrom-Lüftmagnet Typen E../Z..008B, Z..015B, E../Z..075B, Z..100B

Bei Bremsen mit Handlüftung führt das Überschreiten der Verschleißgrenze zu einer deutlichen Reduzierung des Bremsmomentes. Daher ist besonders bei dieser Ausführung auf eine regelmäßige und sorgfältige Verschleißkontrolle (Anleitung Bremse, Abschnitt 6.1) zu achten.

1 Typen E../Z..008 und Z..015

Der Handlüfthebel wird durch eine Feder in die Neutralstellung gedrückt. Durch axiale Betätigung kann die Bremse gelüftet werden. Bei Ausführung mit arretierbarer Handlüftung erfolgt die Festsetzung des Handlüftbügels mittels verspannen der Hebelschraube an einer Gegenfläche am Bremsengehäuse, indem die Hebelschraube bei gelüfteter Bremse angezogen wird.
Zur Aufhebung der Arretierung ist die Hebelschraube wieder zu lösen.

2 Typen E../Z..075 und Z..100

2.1 Arretierbare Handlüftung

Nach Bild 12 ist zunächst die axiale Arretierung durch die Zylinderschraube zu lösen, dann ein Schraubendreher in eine passende Bohrung am Umfang des Handlüftrings einzusetzen und soweit im Uhrzeigersinn zu drehen, bis ein fester Anschlag spürbar wird. Die Anzahl der Umdrehungen des Handlüftrings ist unbedingt zu zählen !

Zur Aufhebung der Handlüftung ist der Lüftring um den gleichen Winkelweg, mindestens jedoch um 2 Umdrehungen (maximal 3 Umdrehungen) vom festen Anschlag zurückzudrehen und mit Hilfe der Zylinderschraube zu arretieren. Die Zylinderschraube muss hierzu axial in die Bohrung des Magnetgehäuses eingreifen.

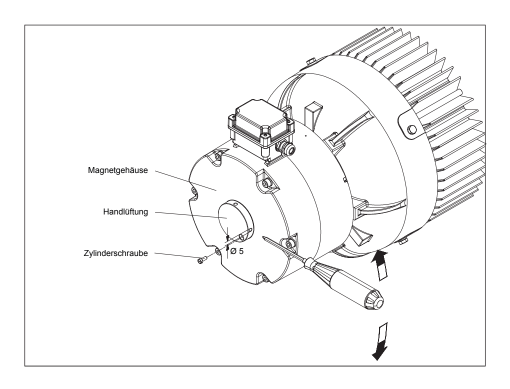


Bild 12: Bremse - Typen E../Z..075 und Z..100 - mit arretierbarer Handlüftung
Es darf nur die Original-Zylinderschraube verwendet werden, da ansonsten die Bremse in ihrer Funktion gestört werden kann (Schraubenlänge beachten).
Der Lüftring dient nicht zur Nachstellung des Luftspalts !

2.2 Nicht arretierbare Handlüftung

Die Bolzen des U-förmigen Handlüftbügels sind in zwei diametral liegenden Bohrungen des Lüftringes einzurasten (siehe Bild 13). Zur Lüftung ist der Bügel ohne übermäßige Kraftanwendung ein kurzes Wegstück axial zu bewegen.

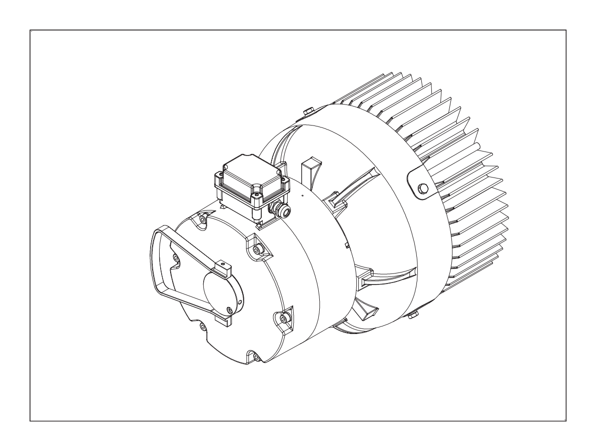


Bild 13: Bremse - Typen E../Z..075 und Z..100 - mit nicht arretierbarer Handlüftung

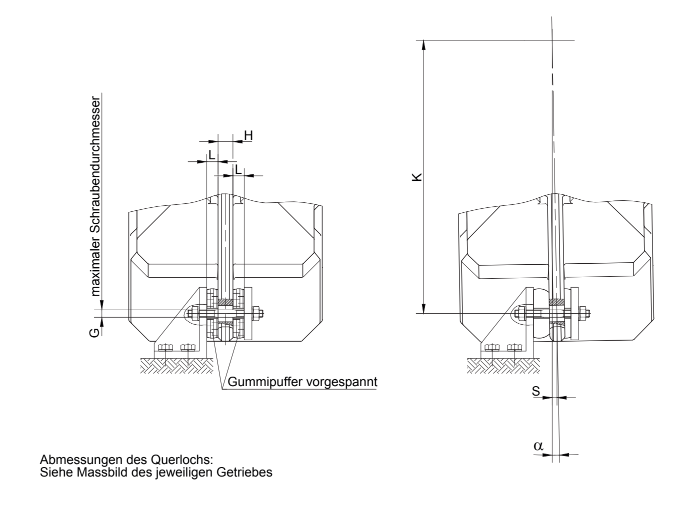
Der Handlüftbügel muss nach Benutzung für den normalen Betrieb abgenommen werden, um eine Behinderung der Lüftbewegung und unbefugte Betätigung auszuschließen

Ausführung von Getrieben mit Drehmomentstütze und Gummipuffer der Reihe BF

1. Installation der Gummipuffer.
Die beigestellten Gummipuffer sind gemäß der Zeichnungen N-BF-DST, N-BK-DST oder N-BS-DST zu befestigen und mit der notwendigen Vorspannung zu versehen.

2. Im Rahmen der vorgegebenen Wartungsintervalle sind die Gummipuffer auf korrekte Vorspannung und Zustand zu überprüfen und ggf. auszutauschen. Bei dynamischen Anwendungen ist dieses Vorgehen unabhängig vom allgemeinen Wartungsintervall alle 3.000 Betriebsstunden durchzuführen.

Merke:
Spiel in den Gummipuffern kann zur Schädigung der Getrieberäder und Lager führen.



T_2 = zugeordnetes Getriebemoment
F = Abstützkraft auf dem Gummipuffer

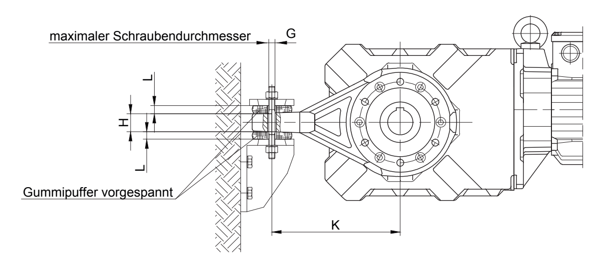
Getriebe	Pos. (siehe T 223)	T_2 (Nm)	K (mm)	F (N)	Vorspannung pro Gummi (mm)	G	H (mm)	L (mm)	max.α (mm) (nicht für Gummipuffer)	max. Weg s (mm)
BF06	Pos.0	95	104	913	2.0	M8	10	10	2.5°	5
BF10	Pos.1	200	155	1290	2.2	M10	16	13.5	2.5°	7
BF20	Pos.1	350	190	1842	3.0	M10	18	13	2.5°	8
BF30	Pos.2	500	210	2381	2.5	M10	18	17	2.5°	9
BF40	Pos.2	780	242	3223	4.0	M10	20	16.5	2.5°	11
BF50	Pos.3	1200	270	4444	4.0	M18	24	21.5	2.5°	12
BF60	Pos.3	2150	340	6324	4.5	M18	28	21	2.5°	15
BF70	Pos.4	5200	377	13793	4.5	M20	30	25.5	2.5°	16
BF80	Pos.5	9500	445	21348	5.5	M20	40	30	2.5°	19
BF90	Pos.5	16800	555	30270	7.0	M20	50	29.5	2.5°	24

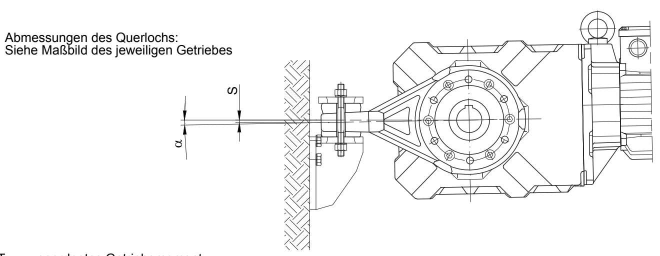
Ausführung von Getrieben mit Drehmomentstütze und Gummipuffer der Reihe BK

1. Installation der Gummipuffer.
Die beigestellten Gummipuffer sind gemäß der Zeichnungen N-BF-DST, N-BK-DST oder N-BS-DST zu befestigen und mit der notwendigen Vorspannung zu versehen.

2. Im Rahmen der vorgegebenen Wartungsintervalle sind die Gummipuffer auf korrekte Vorspannung und Zustand zu überprüfen und ggf. auszutauschen. Bei dynamischen Anwendungen ist dieses Vorgehen unabhängig vom allgemeinen Wartungsintervall alle 3.000 Betriebsstunden durchzuführen.

Merke:
Spiel in den Gummipuffern kann zur Schädigung der Getrieberäder und Lager führen.





T_2 = zugeordnetes Getriebemoment
F = Abstützkraft auf dem Gummipuffer

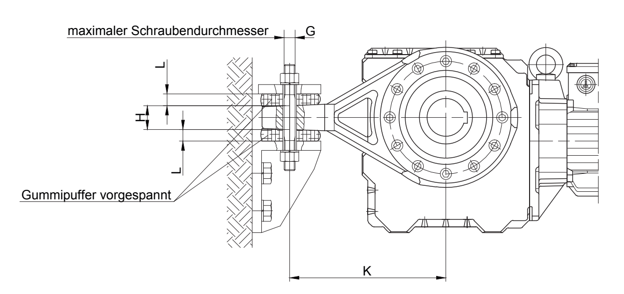
Getriebe	Pos. (siehe T 223)	T_2 (Nm)	K (mm)	F (N)	Vorspannung pro Gummi (mm)	G	H (mm)	L (mm)	max. α (mm) (nicht für Gummipuffer)	max. Weg s (mm)
BK06	Pos.0	80	144	555	1.5	M8	10	10.5	2.5°	6
BK10	Pos.1	170	160	1063	1.5	M10	19	13.5	2.5°	7
BK20	Pos.1	280	180	1556	2.0	M10	19	13	2.5°	8
BK30	Pos.2	400	205	1951	3.0	M10	30	17	2.5°	9
BK40	Pos.2	680	250	2720	3.0	M10	30	17	2.5°	11
BK50	Pos.3	950	250	3800	3.5	M18	36	21.5	2.5°	11
BK60	Pos.3	2150	340	6324	4.0	M18	38	21	2.5°	15
BK70	Pos.4	5200	370	14054	4.5	M20	40	25.5	2.5°	16
BK80	Pos.5	10500	470	22340	5.0	M20	45	30	2.5°	21
BK90	Pos.5	16800	570	29474	5.5	M20	45	29.5	2.5°	25

Ausführung von Getrieben mit Drehmomentstütze und Gummipuffer der Reihe BS

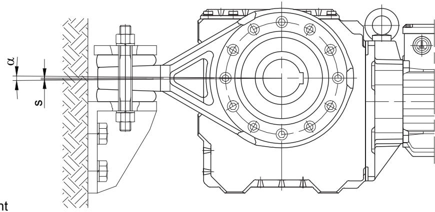
1. Installation der Gummipuffer.
Die beigestellten Gummipuffer sind gemäß der Zeichnungen N-BF-DST, N-BK-DST oder N-BS-DST zu befestigen und mit der notwendigen Vorspannung zu versehen.

2. Im Rahmen der vorgegebenen Wartungsintervalle sind die Gummipuffer auf korrekte Vorspannung und Zustand zu überprüfen und ggf. auszutauschen. Bei dynamischen Anwendungen ist dieses Vorgehen unabhängig vom allgemeinen Wartungsintervall alle 3.000 Betriebsstunden durchzuführen.

Merke:
Spiel in den Gummipuffern kann zur Schädigung der Getrieberäder und Lager führen.



Abmessungen des Querlochs:
Siehe Maßbild des jeweiligen Getriebes



T_2 = zugeordnetes Getriebemoment
F = Abstützkraft auf dem Gummipuffer

Getriebe	Pos. (siehe T 223)	T_2 (Nm)	K (mm)	F (N)	Vorspannung pro Gummi (mm)	G	H (mm)	L (mm)	max. α (mm) (nicht für Gummipuffer)	max. Weg s (mm)
BS03	Pos.0	55	118	466	1.5	M8	10	10.5	2.5°	5
BS04	Pos.0	45	121	372	1.5	M8	10	10.5	2.5°	5
BS06	Pos.0	110	144	764	2.0	M10	10	10	2.5°	6
BS10	Pos.1	180	160	1125	2.0	M10	19	13	2.5°	7
BS20	Pos.2	290	205	1415	2.5	M10	30	17.5	2.5°	9
BS30	Pos.2	542	250	2096	3.0	M10	30	17	2.5°	11
BS40	Pos.3	980	340	2882	3.0	M18	38	22	2.5°	15

Getriebe-Motoren mit angebauter Rücklaufsperre

Die Rücklaufsperre - berührungsfreie Bauart F - sperrt den Getriebemotor in einer bestimmten Drehrichtung (Richtungsangabe bei Blick auf die Anbauseite des Getriebes).

1 Anbau

Die Rücklaufsperre ist an der Lüfterhaube bei eigenbelüfteten Motoren und am B-Lagerschild bei unbelüfteten Motoren angebracht.
Auf der verlängerten Läuferwelle befindet sich der Innenring mit aufgebrachtem Klemmkörpereinsatz. Dieser Klemmkörpereinsatz besteht aus einem Käfig, in dem die einzeln angefederten Klemmkörper geführt werden. Die Klemmkörper liegen am Außenring an. Der Abschlussdeckel schützt vor Berührung und gegen das Eindringen von Fremdkörpern.

2 Wirkungsweise

Beim Anlaufen des Getriebemotors heben die Klemmkörper ab und sind so lange berührungsfrei, bis die Drehzahl des Motors nach Ausschalten oder Ausfall des Stromes unter etwa 700/min absinkt. Die Klemmkörper stellen sich dann langsam auf und sperren im Augenblick der Ruhe eine rückwärtsdrehende Bewegung.
Die Kraftübertragung in gesperrtem Zustand geht von der Läuferwelle über den Innenring auf die Klemmkörper und von dort über den Außenring auf die Lüfterhaube bzw. das B-Lagerschild und das Gehäuse des Getriebemotors.

3 Netzanschluss

Die serienmäßigen Drehstrom-Motoren sind normalerweise für Linkslauf bei Sicht auf die Stirn des lüfterseitigen Wellenendes und bei Phasenfolge L1 - L2 - L3 geschaltet. Die tatsächliche Phasenfolge des Netzes ist so zu wählen, dass der Motor in der Freilaufrichtung anläuft. Für die erste Probe-Einschaltung empfiehlt es sich, vor allem größere Motoren zur Schonung der Rücklaufsperre möglichst in Stern zu schalten.
Stellt sich bei einem kurzen probeweisen Einschalten heraus, dass der Motor nicht in Lauf-, sondern in Sperr-Richtung angeschlossen ist, so sind wie bei jeder normalen Drehrichtungsänderung zwei Netzzuleitungen zu vertauschen. Nach falschem Anschluss Sicherungen und Motorschutzschalter nachsehen, sowie richtige Klemmenbrettschaltung gemäß Leistungsschildangabe wieder herstellen.



Sicherheitshinweis:
Aufstellung, Anschluss- sowie Einstell- und Wartungsarbeiten dürfen nur unter Beachtung der Sicherheits-Hinweise gemäß beiliegendem Merkblatt Nr. 122.. sowie Betriebsanleitung der Rücklaufsperre durchgeführt werden.

4 Einbau- und Wartungsanleitung

Die Montage der Freiläufe darf nur von geschultem Fachpersonal unter Beachtung der Einbauhinweise durchgeführt werden!
Diese Hinweise sind vollständig zu beachten, um ein Versagen des Freilaufes oder eine Fehlfunktion der Maschine zu vermeiden.
Bei Nichtbeachtung unserer Hinweise entfallen alle Haftungsansprüche gegenüber Firma STIEBER!

Beschreibung:
Die Rücklaufsperren F720-D und F721-D bestehen aus einem Innenring, einem Außenring mit Flansch, einem Käfig, der die einzeln angefederten, fliehkraftabhebenden Klemmkörper trägt, sowie einem Abschlussdeckel.

Die Freiläufe müssen so verwendet werden, dass der Innenring die Leerlaufbewegung ausführt.
Die minimale Leerlaufdrehzahl sollte nicht unterschritten werden, damit die Klemmkörper sicher im berührungsfreien Drehzahlbereich arbeiten und der Vorteil der Fliehkraftabhebung genutzt werden kann. Bei Betrieb unterhalb der min. Drehzahl kann nicht die Lebensdauer des Freilaufes erreicht werden, wie bei Betrieb oberhalb der Abhebedrehzahl. Bei Betrieb über der min. Drehzahl tritt Verschleiß lediglich beim Starten und Stoppen des antreibenden Motors auf. Häufiges Starten und Stoppen reduziert die Lebensdauer. Drehzahlen siehe Tabelle der technischen Daten unten.

Vor der Montage:
Es muss dafür gesorgt sein, dass der Rundlauffehler zwischen Innendurchmesser des Außenringes und dem Innenring im eingebauten Zustand die in der am Ende der Anleitung angefügten Tabelle angegebenen Werte nicht übersteigen kann. Zugehörige Zentrierdurchmesser am Flansch des Außenrings siehe Tabelle.

Vor dem Einbau der Rücklaufsperre ist die Leerlaufdrehrichtung zu prüfen. Ein Drehrichtungswechsel ist durch Umdrehen des Freilaufkäfigs zu erreichen.

Nach dem elektrischen Anschluss ist zu überprüfen ob die gewünschte Drehrichtung mit der Freilaufrichtung übereinstimmt. Hierbei können folgende Fälle auftreten:

1. Die gewünschte Drehrichtung wird erreicht; der Freilauf sperrt nicht:
   Freilaufmontage und elektrischer Anschluss sind korrekt.
2. Der Anlauf erfolgt ungehindert in die falsche Drehrichtung:
   In diesem Fall muss sowohl der Freilaufkäfig gewendet als auch die Drehrichtung elektrisch umgepolt werden.
3. Der Anlauf des Motors erfolgt nicht. Die Welle vibriert nur. Da in diesem Fall keine Drehrichtung erkennbar ist, kann sowohl der elektrische Anschluss falsch sein, als auch zusätzlich noch der Freilauf verkehrt montiert worden sein. Bei Auftreten dieses „Schüttelns" oder „Vibrierens" ist der Motor SOFORT wieder abzuschalten, da sowohl der Freilauf als auch der Motor beschädigt oder zerstört werden können.
   Ein Umpolen des Motors führt nun entweder zum gewünschten Ergebnis nach Punkt 1
   oder bei nun falscher Drehrichtung zu Maßnahmen nach Punkt 2.

Montage:
Bei der Montage ist stets darauf zu achten, dass kein Schmutz in den Freilauf gelangen kann.

- Abschlussdeckel abschrauben.
- Kontrolle der seitlich am Käfig befindlichen Federn auf einwandfreien Sitz. Ggf. mit Hilfe eines kleinen Schraubenziehers korrigieren.
- Den Freilauf auf die Welle stecken. Die Passfeder beachten und Kräfte nur über den Innenring aufbringen.
- Sichern des Innenrings gegen axiales Verschieben, z.B. mittels Sicherungsring.
- Außenring am Gehäuse festschrauben.
- Abschlussdeckel mit Flüssigdichtung abzudichten und festschrauben.

Bei Wellenenden, welche länger sind als der Freilauf, ist die Dichtkappe im Abschlussdeckel durch einen entsprechenden Radialwellendichtring zu ersetzen.

Wartung / Änderung der Sperrichtung und Schmierung.
Bei Wartungsarbeiten oder einer nachträglichen Änderung der Drehrichtung kann es nötig werden, den Käfig auszubauen:

Ausbau des Käfigs:

- Abschlussdeckel abschrauben.
- Sicherungsring vor dem Freilaufkäfig entfernen.
- In die Abziehgewinde des Käfigs geeignete Schrauben M3 so weit in die Käfigscheiben eindrehen, wir die Scheiben dick sind.
- Mit Hilfe der Schrauben den Käfig von Hand unter gleichzeitiger Drehung in Leerlaufrichtung aus Innen- und Außenring ziehen.

Einbau des Käfigs:

- Die Oberflächen aller Teile im Inneren der Rücklaufsperre sind vor der Montage mit Fett gemäß Tabelle dünn zu bestreichen. Dabei muss besonders der Innendurchmesser des Außenringes beachtet werden.
- Mit Hilfe eines O-Rings oder eines Kabelbinders den Freilauf am Umfang spannen. Die Klemmkörper mit Hilfe eines Schraubendrehers so drehen, dass sie sich in Abhebestellung befinden.
- Einwandfreien Sitz der Federn kontrollieren, bei Bedarf korrigieren.
- Den Käfig unter Beachtung der Leerlaufdrehrichtung auf den Innenring aufschieben. Befinden sich die Klemmkörper ca. zur Hälfte im Außenring, muss der O-Ring entfernt werden. Unter Drehen in Laufrichtung den Käfig vollständig in den Außenring schieben. Die stirnseitige Mitnehmerschraube des Käfigs muss in die Öffnung zwischen den Enden des Sicherungsrings einrasten.
- Den zuvor entfernten Sicherungsring so montieren, dass seine Enden die stirnseitige Mitnehmenrschraube des Käfigs umfassen.
- Abschlussdeckel mit Flüssigdichtung abzudichten und festschrauben.

Nach der Montage:
Nach dem Einbau ist zu prüfen, ob sich der Freilauf in der geforderten Richtung ohne erhöhten Kraftaufwand leer durchdrehen lässt. Das dabei auftretende Schleppmoment, das im Freilauf entsteht, beträgt ca. 1/1000 seiner Drehmomentkapazität.

Demontage:
Bei der Montage ist stets darauf zu achten, dass kein Schmutz in den Freilauf gelangen kann.

- Schrauben am Abschlussdeckel lösen und Abschlussdeckel abnehmen.
- Befestigungsschrauben des Außenrings herausdrehen und den Außenring lösen.
- Sicherungsring des Innenrings entfernen.
- Den kompletten Freilauf von der Welle ziehen. Kräfte nur über den Innenring aufbringen.

oder

- Schrauben am Abschlussdeckel lösen und Abschlussdeckel abnehmen.
- Sicherungsring (Läuferwelle) entfernen.
- Innenring mit Käfig von der Läuferwelle demontieren.
- Außenring mit eingebautem Sicherungsring und Radialwellendichtring demontieren.

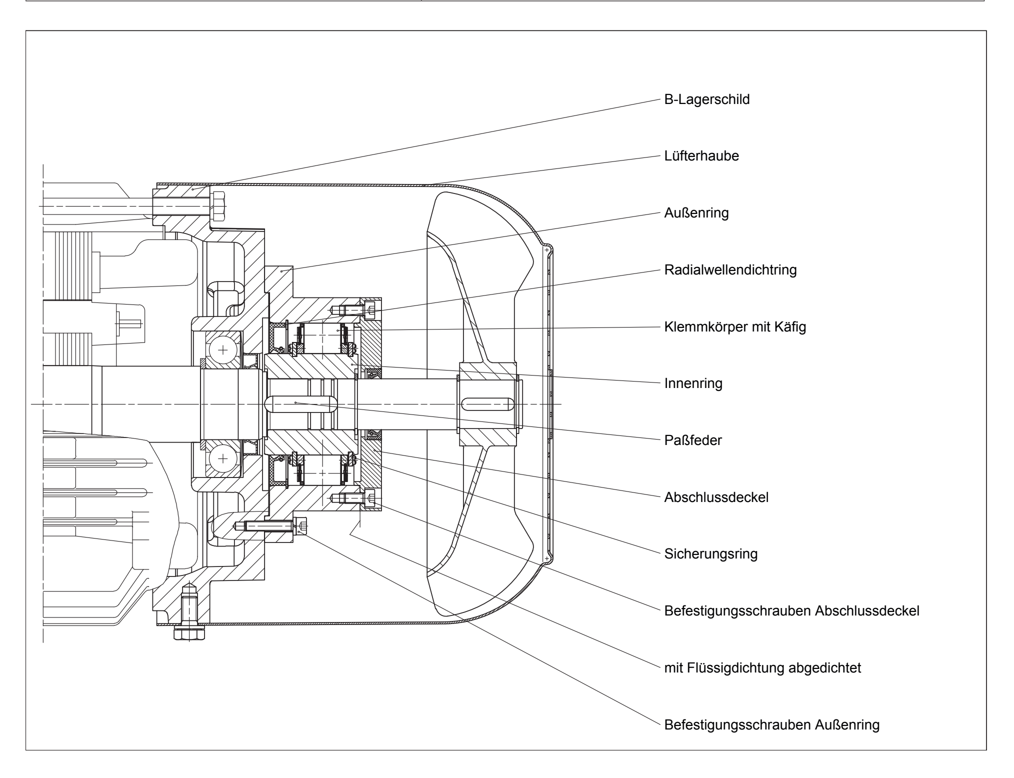
Schmierung und Wartung:
Lagerung in trockenen Räumen max. 1 Jahr. Danach hat eine Nachkonservierung zu erfolgen.
Zur Fettschmierung sind besonders Fette mit einer Konsistenz der Klasse II oder weicher bzw. aus beiliegender Schmierstofftabelle zu empfehlen.
Wichtig: Es genügt, wenn die Laufbahn des Käfigs im Außenring und auf dem Innenring mit einem Fettfilm versehen ist. Eine Überschmierung, welche die Klemmkörper in ihrer Beweglichkeit einschränkt ist zu vermeiden.
Die Rücklaufsperren müssen auf Dauer gegen Korrosion geschützt werden.

Tabelle der technischen Daten

Typ	**max. Drehmoment [Nm]**	**Leerlauf-drehzahl [min⁻¹]** min.	**Leerlauf-drehzahl [min⁻¹]** max.	**max. Rundlauffehler [mm]**	**Zentrier Ø H7 [mm]**	**Außenring Innen-Ø H7 [mm]**	**Käfigabzieh-gewinde**	**Fettmenge [g] (max.)**
F720D	300	740	10500	0,3	80	80	M3	15
F721D	700	665	6600	0,3	160	95	M3	30

Schmierung:

Hersteller	Fett
ARAL	ARALUB HL2
BP	ENERGREASE LS2
DEA	GLISSANDO 20
ESSO	BEACON 2
FUCHS	RENOLIT LZR2
KLÜBER	POLYLUB WH2
MOBIL	MOBILUX2
SHELL	ALVANIA G2
TOTAL	MULTIS 2



Normmotoren Montage mit C-Kupplung (IEC und NEMA)

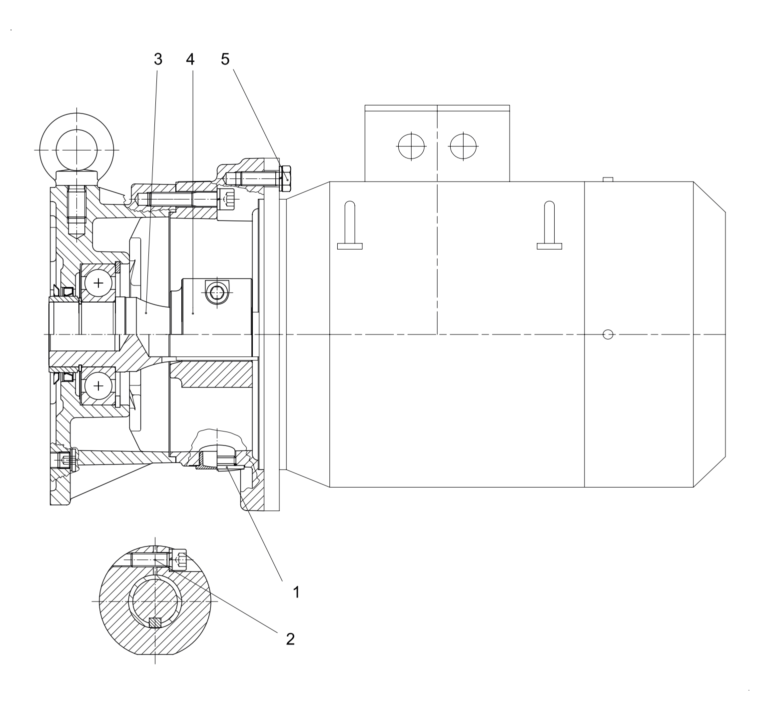
1 Sicherheitshinweise

Anschluss- sowie Wartungsarbeiten dürfen nur unter Beachtung der Sicherheitshinweise gemäß Seite 3 und 4 durchgeführt werden.

2 Motorbefestigung

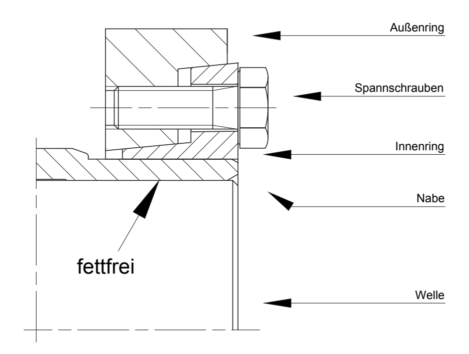
Die Montage von Normmotoren der IEC-Baugrößen 56 bis 280 und NEMA 56C bis 405TC mittels Anbauvariante „C" ist gemäß folgendem Ablaufschema vorzunehmen:

I. Montageverschluss 1 entfernen
II. Klemmring bezüglich Spannschraube 2 nach Montageverschluss-Bohrung ausrichten. Spannschraube 2 so weit lösen dass Klemmring 4 keine Spannwirkung auf Zwischenwelle 3 ausübt.
III. Motor bezüglich Läuferwelle und Bohrbild am getriebeseitigen Anschlussbild ausrichten
IV. zur einfacheren Montage Motor und Getriebe in senkrechter Aufstellung (Motor oben) zusammenfügen
V. Motorwelle zwangsfrei in Zwischenwelle einführen
VI. Spannschraube 2 anziehen
VII. Motorbefestigungsschrauben 5 anziehen
VIII. Montageverschluss 1 anbringen



Montage und Demontage der Schrumpfscheibe

Die Schrumpfscheibe wird einbaufertig geliefert, sie sollte daher nicht auseinandergebaut werden. Die Schrumpfscheibe darf nicht ohne eingebaute Welle verspannt werden!
Im Bereich des Schrumpfscheibensitzes muss die Welle eingebaut bzw. die Nabe auf die Welle geschoben werden.
Danach sind die Spannschrauben gleichmäßig verteilt anzuziehen, bis die vordere seitliche Fläche des Außen- und Innenrings fluchtet. Der Verspannungszustand ist damit optisch kontrollierbar.
Zur Demontage werden alle Schrauben der Reihe nach gleichmäßig wieder gelöst. Sollte der Außenring sich nicht selbstständig vom Innenring lösen, können einige Spannschrauben heraus- und in die benachbarten Abdrückgewinde eingeschraubt werden.
Vor dem Ausbau der Welle bzw. Abziehen der Nabe von der Welle muss eventueller Rostansatz auf der Welle vor der Nabe entfernt werden.
Demontierte Schrumpfscheiben brauchen vor dem erneuten Verspannen nur dann zerlegt, gereinigt und neu geschmiert zu werden, wenn sie sehr verschmutzt sind. Dabei ist dann ein Feststoff-Schmierstoff mit einem Reibwert von $\mu = 0{,}04$ oder besser zu verwenden.



Hinweise für die Einlagerung von Getriebemotoren mit Käfigläufer

Wenn Getriebemotoren vor der Inbetriebnahme längere Zeit eingelagert werden, kann durch Beachtung der folgenden Hinweise ein erhöhter Schutz gegen Schäden durch Korrosion oder Feuchtigkeit erreicht werden. Da die tatsächliche Beanspruchung sehr stark von den örtlichen Bedingungen abhängt, können die Zeitangaben nur als Richtwert betrachtet werden. Sie schließen im übrigen keine Verlängerung der Garantiefrist ein. Falls nach diesen Hinweisen vor Inbetriebnahme eine Demontage erforderlich wird, empfiehlt es sich, die nächstgelegene BAUER-Vertragswerkstatt oder die Vertretung einzuschalten. Auf alle Fälle sind die Anleitungen des Kundendienst-Handbuches zu beachten.

1 Zustand von Getriebemotor und Lagerraum

Die vom Werk mitgelieferten Verschlussstopfen in allen Einführungslöchern am Klemmenkasten sind auf Transportschäden und festen Sitz zu überprüfen, notfalls zu ersetzen.

Eventuell vorhandene Entlüftungsventile sind zu entfernen und gegen eine entsprechende Verschlussschraube auszutauschen.

Transportschäden am Außenanstrich oder am Rostschutz von blanken Wellen - auch Hohlwellen - ausbessern.

Der Lagerraum soll trocken, belüftet und schwingungsfrei sein. Falls die Raumtemperatur für längere Zeit außerhalb des Normalbereiches von etwa -20°C bis +40°C liegt oder häufig stark schwankt, können die im Abschnitt 3 genannten Maßnahmen vor Inbetriebnahme schon nach kürzeren Lagerzeiten erforderlich werden.

2 Maßnahmen während der Lagerzeit

Falls die räumlichen Gegebenheiten es zulassen, empfiehlt es sich, die Antriebe nach jeweils etwa einem Jahr um 180° zu wenden, so dass der Schmierstoff im Getriebe die bis dahin oben liegenden Lager und Zahnräder bedeckt. Dabei sollte auch die Arbeitswelle von Hand durchgedreht werden, um das Wälzlagerfett zu walken und gleichmäßig zu verteilen.

Das Wenden der Antriebseinheit kann entfallen, wenn das Getriebegehäuse aufgrund einer besonderen Vereinbarung ganz mit Schmierstoff gefüllt ist. In diesem Fall ist der Schmierstoffpegel vor Inbetriebnahme auf den Sollwert gemäß Betriebsanleitung und Schmierhinweisschild zu reduzieren.

3 Maßnahmen vor Inbetriebnahme

3.1 Motorteil

- Isolationsmessung
  Isolationswiderstand der Wicklung mit einem handelsüblichen Messgerät (z.B. mit Kurbelinduktor) zwischen allen Wicklungsteilen sowie zwischen Wicklung und Gehäuse messen.
  Messwert über 50 Megohm: Keine Trocknung erforderlich,
  Neuzustand

- Messwert unter 5 Megohm: Trocknung ratsam
  Messwert etwa 1 Megohm: Untere zulässige Grenze
- Trocknung der Wicklung durch Ständer-Stillstandsheizung ohne Demontage.
  Anschluss an stetig oder stufenweise verstellbare Wechselspannung bis max. ca. 20% der Nennspannung. Heizstrom max. 65% des Nennstromes laut Leistungsschild.
  Erwärmung während des ersten 2 bis 5 Stunden beachten; notfalls Heizspannung vermindern.
  Heizdauer etwa 12 bis 24 Stunden, bis Isolationswiderstand auf Sollwert ansteigt.
- Trocknung der Wicklung im Ofen nach Demontage
  Motor sachgemäß demontieren
  Ständerwicklung in einem gut belüfteten Trockenofen bei 80°C bis 100°C etwa 12 bis 24 Stunden trocknen, bis Isolationswiderstand auf Sollwert ansteigt.
- Schmierung der Läuferlager
  Falls die Lagerzeit etwa 2 bis 3 Jahre übersteigt oder die Temperaturen während einer kürzeren Lagerung gemäß „Getriebemotoren mit Drehstrom-Käfigläufer“ Abschnitt 3 sehr ungünstig waren, ist der Schmierstoff in den Läuferlagern zu überprüfen und notfalls zu erneuern. Für die Überprüfung genügt eine Teilmontage auf der Lüfterseite, wo das Wälzlager nach Abnahme von Lüfterhaube, Lüfter und Lagerflansch (Lagerschild) sichtbar wird.

3.2 Getriebeteil

- Schmierstoff
  Falls die Lagerzeit etwa 2 bis 3 Jahre übersteigt oder die Temperaturen während einer kürzeren Lagerung gemäß „Getriebemotoren mit Drehstrom-Käfigläufer“ Abschnitt 3 sehr ungünstig waren, ist der Schmierstoff im Getriebe zu wechseln. Ausführliche Anweisung und Schmierstoffempfehlung gemäß Kapitel Schmierstoffmenge.
- Wellendichtungen
  Beim Schmierstoffwechsel ist auch die Funktion der Wellendichtungen zwischen Motor und Getriebe sowie an der Arbeitswelle zu überprüfen. Falls eine Veränderung in Form, Farbe, Härte oder Dichtwirkung festgestellt wird, sind die Wellendichtungen sachgemäß unter Beachtung des Kundendienst-Handbuches zu erneuern.
- Flächendichtungen
  Falls an den Verbindungsstellen am Getriebegehäuse Schmierstoff austritt, ist die Dichtungsmasse gemäß Kundendienst-Handbuch zu erneuern.
- Entlüftungsventile
  Falls ein Entlüftungsventil beim Einlagern gegen eine Verschlussschraube ausgewechselt wurde, ist dies wieder an der vorgegebenen Stelle zu montieren.

Notizen

Notizen


Bauer
Gear Motor